Н. В АНИСИМОВ

ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИО-ПРИЕМНИКИ, РАДИОЛЫ, ЭЛЕКТРОФОНЫ, МАГНИТОФОНЫ

СПРАВОЧНИК

СПРАВОЧНИК

Н. В. АНИСИМОВ

ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИО-ПРИЕМНИКИ, РАДИОЛЫ, ЭЛЕКТРОФОНЫ, МАГНИТОФОНЫ

(справочник)

Издание 3-е, переработанное

КИЕВ • «ТЕХНІКА» • 1980

ББК 32.849я2
6Ф2.124(083)
А67

Анисимов Н. В.

А67 Транзисторные радиоприемники, радиолы, электрофоны, магнитофоны: (Справочник).— 3-е изд., перераб.— К.: Техніка, 1980.— 423 с., ил.— Библиогр.: 422 с.

В пер.: 2 р. 50 к. 150 000 экз.

В справочнике рассмотрены транзисторные радиоприемники, радиолы, усилители, электрофоны и магнитофоны, выполненные на полупроводниковых приборах и интегральных схемах, выпущенные отечественной промышленностью, начиная с 1976 г. Даны рисунки внешнего вида, электрические, монтажные, кинематические схемы, описания схем и конструкций, моточные данные катушек индуктивности, трансформаторов. Приведена методика отыскания неисправностей и настройки аппаратов. Рассчитан на широкий круг радиолюбителей.

$А\frac{30403-111}{М202(04)-80}$ 48.80. 2402020000

ББК 32.849я2+32.87я2
6Ф2.124(083)+6Ф2.7(083)

Рецензент В. Г. Крюк

Редакция литературы по энергетике, электронике, кибернетике и связи

Зав. редакцией З. В. Божко

© Издательство «Техніка», 1976
© Издательство «Техніка», 1980, с изменениями

ПРЕДИСЛОВИЕ

Ускорение научно-технического прогресса в последние годы привело к созданию бытовой аппаратуры (радиоприемников, радиол, усилителей, электрофонов и магнитофонов) на полупроводниковых приборах и интегральных схемах. Справочник поможет большому кругу радиолюбителей познакомиться с бытовой аппаратурой, выполненной на полупроводниковых приборах и интегральных схемах, выпускающейся с 1976 г. В книгу включены материалы по радиоприемникам, радиолам, усилителям, электрофонам, ранее не публиковавшиеся.

Материал справочника разбит по типам аппаратов, которые в свою очередь расположены в алфавитном порядке.

На каждой электрической схеме указаны типы полупроводниковых приборов и интегральных схем, номинальные емкости конденсаторов и сопротивления резисторов. Элементы, отмеченные звездочкой, подбираются при заводской регулировке или при ремонте. Все графические и буквенно-цифровые обозначения даны в соответствии с новыми ГОСТами. Для облегчения настройки аппаратов режимы работы полупроводниковых приборов указаны на схемах: по постоянному току — возле выводов полупроводниковых приборов, по переменному току — на входе каскадов, а на выходе аппарата заключены в прямоугольные рамки. Напряжения на отдельных точках схемы могут отличаться от указанных в справочнике на +20% вследствие большого разброса параметров транзисторов. Напряжения на выходе аппаратов измерены при выходной мощности 5 или 50 мВт.

Данные катушек индуктивности приведены в таблицах текста, а данные согласующих, выходных и силовых трансформаторов — в таблицах приложения. Кроме того, в приложении даны также характерные неисправности в приемниках, усилителях, магнитофонах, кинематические

схемы приемников, полупроводниковые приборы и интегральные схемы, применеиные в справочнике, стаидарты на приемники и магнитофоны, а также схемы распайки выводов катушек.

При работе над третьим изданием автору помогли критические замечания и пожелаиия читателей, иаправленные на улучшение справочника.

Автор выражает благодариость инженерам А. Д. Аксенову, А. М. Сараеву, А. М. Блумс, а также работинкам бюро научно-технической информации заводов-изготовителей, любезно предоставившим для составления справочника необходимые материалы.

Отзывы и пожелания просим направлить по адресу: *252601, Киев, 1, ГСП, Крещатик, 5, издательство «Техніка»*.

«НЕЙВА-402»; «СИГНАЛ-601» — супергетеродинные приемники IV класса, предназначенные для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн. В радиоприемнике «Сигнал-601» установлены специальные часы, при помощи которых он может автоматически включаться или выключаться в любое время.

Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):	
ДВ	2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ	571,4...186,9 м (525...1605 кГц)
Чувствительность, не хуже:	
максимальная в диапазонах	
ДВ	1,5 мВ/м
СВ	1,0 мВ/м
реальная в диапазонах	
ДВ	3,0 мВ/м
СВ	2,0 мВ/м
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	16 дБ
Промежуточная частота	465 ± 2 кГц
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более	6 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	450...3000 Гц

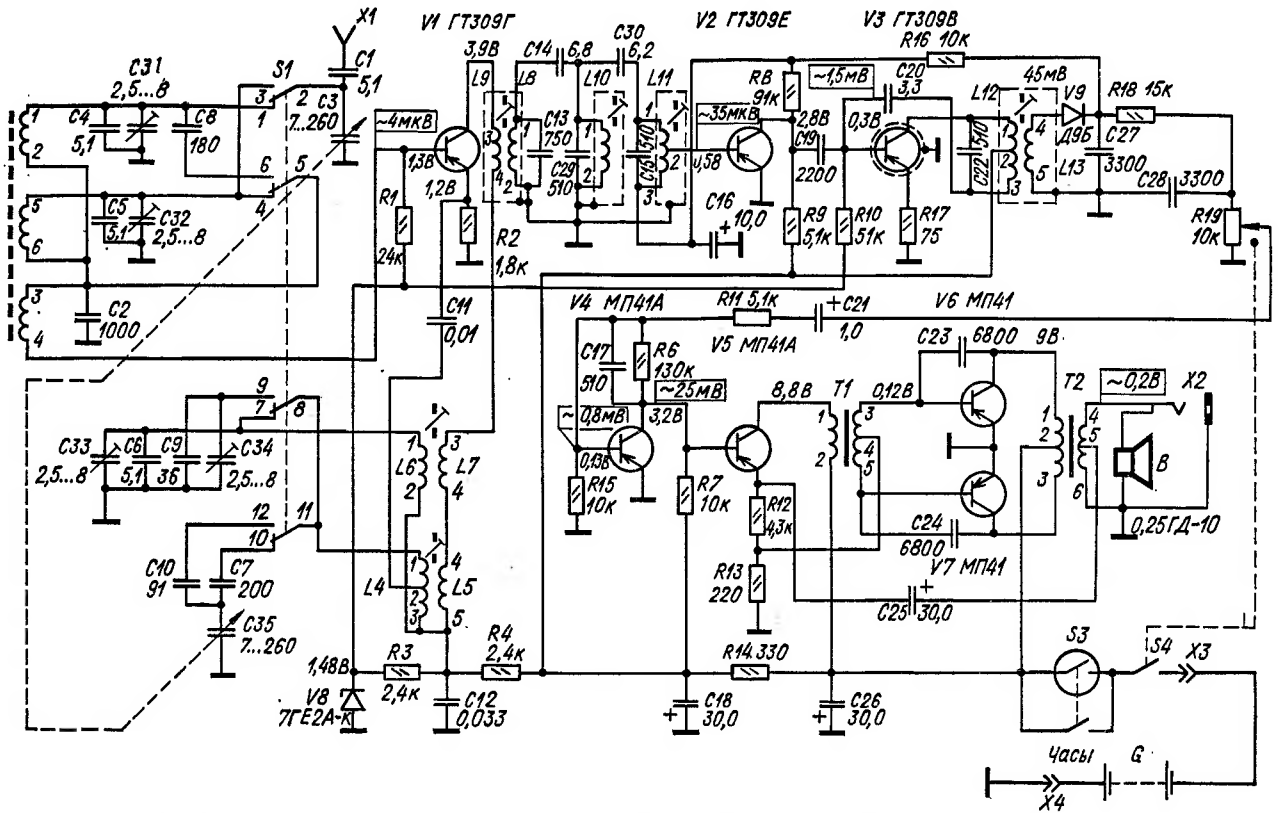


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема приемников «Нейва-402» и «Сигнал-601» (переключатель диапазонов в положении СВ)

Выходная мощность:	
номинальная	100 мВт
максимальная	250 мВт
Источник питания	Батарея типа «Крона»
Напряжение питания	9 В
Ток, потребляемый приемником:	
при отсутствии сигнала на входе, не более	7,5 мА
при работе в режиме номинальной мощности	35 мА
Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до . .	5,6 В
Габаритные размеры	140 × 80 × 41 мм
Масса	0,5 кг

Принципиальная схема. Входные цепи радиоприемников в диапазонах ДВ и СВ образованы катушками *L1*, *L3*, подстроечными конденсаторами *C31*, *C32* и *C4*, *C5*, *C8* (рис. 1). Связь транзистора *V1* преобразователя частоты с входными контурами индуктивно-емкостная. В диапазоне *СВ* катушка *L3* замыкается накоротко.

Преобразователь частоты выполнен по схеме с совмещенным гетеродином. Напряжение гетеродина подается через конденсатор *C11* на эмиттер транзистора *V1*. Гетеродин собран по схеме индуктивной трехточки. Нагрузкой преобразователя является трехконтурный фильтр (*L8L9C13*, *L10C29*, *L11C15*). Связь ФСС с преобразователем трансформаторная, а с первым каскадом УПЧ автотрансформаторная.

Усилитель промежуточной частоты двухкаскадный. Первый каскад УПЧ апериодический с активной нагрузкой *R8* в цепи коллектора транзистора *V2*. Второй каскад УПЧ выполнен на транзисторе *V3* по резонансной схеме. Нагрузкой транзистора *V3* служит резонансный контур *L12C22*. Связь контура со схемой детектора — трансформаторная. Во втором каскаде УПЧ применена нейтрализация (*C20*) для компенсации внутренней обратной связи.

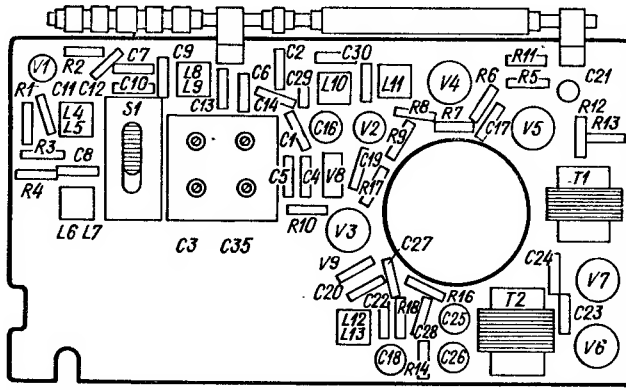


Рис. 2. Расположение узлов и деталей на плате приемников «Нейва-402» и «Сигнал-601»

Детектор собран по схеме с последовательным включением нагрузки. Напряжение АРУ снимается с нагрузки детектора и через фильтр *R16C16* подается на базу транзистора *V2*.

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Первый каскад (*V4*) выполнен по реостатной схеме. Отрицательная обратная связь каскада по напряжению осуществляется с помощью конденсатора *C17* и резистора *R6*. Второй каскад гальванически связан с первым. Нагрузкой второго каскада (*V5*) служит согласующий трансформатор. В эмиттерную цепь включен делитель напряжения *R12R13*, с которого снимается напряжение смещения на базы транзисторов *V6* и *V7* выходного каскада, собранного

по двухтактной схеме. Для уменьшения коэффициента нелинейных искажений два последних каскада УНЧ охвачены отрицательной обратной связью (*C25*).

Базовые цепи преобразователя *V1* и усилителя промежуточной частоты *V3* питаются стабилизированным напряжением, которое вырабатывает диод *V8*. Стабилизация режима работы приемника обеспечивается применением в цепях питания развязывающих фильтров *C12R4*, *C18R14C26*.

Конструкция и детали. Корпус приемников выполнен из ударопрочного полистирола с декоративной отделкой. Органы управления (ручка настройки приемника, регулятор громкости с выключателем питания) расположены на правой боковой стенке корпуса, а переключатель диапазонов — на задней.

1. Данные катушек индуктивности радиоприемников «Нейва-402», «Сигнал-601»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L1	Антенная СВ	*1—2*	ЛЭШО 10 × 0,07	80	418	*1*
L2	Связи	*3—4*	ПЭЛШО 0,12	4		
L3	Антенная ДВ	*5—6*	ПЭВ-2 0,09	280	5220	
L4	Гетеродинная ДВ	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,09	164,5 + 2,5	690	*2*
L5	Связи	*4—5*		9,5		
L6	Гетеродинная СВ	*1—2*		120,5	320	*3*
L7	Связи	*3—4*		5,5		
L8	ФСС1			86	180	*4*
L9	Связи			34		
L10	ФСС2	*1—2*		102	240	*5*
L11	ФСС3	*1—2—3*		90 + 12		*6*
L12	ФПЧ	*1—2—3*		51 + 51		*7*
L13	Связи	*4—5*		40		

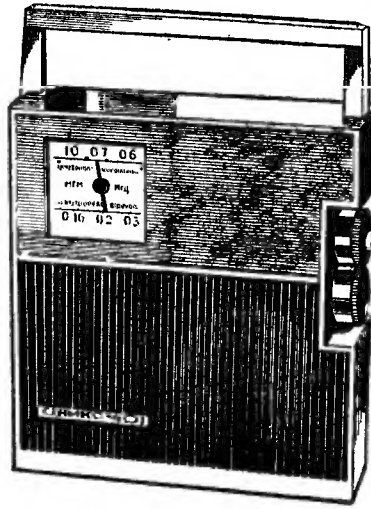
Схемы приемников выполнены на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на плате показано на рис. 2.

Магнитная антенна выполнена на ферритовом стержне марки 600НН размерами 100 × 23 × 3 мм. Катушки контуров гетеродина, ФСС и ФПЧ намотаны на трехсекционных полистироловых каркасах, каждый из которых помещен в чашки из феррита марки 1000НН. Переход с одного диапазона на другой осуществляется переключателем диапазонов типа ПД2-2П4Н. Сердечники трансформаторов *T1* и *T2* выполнены из пластин пермаллоя марки 50Н. В радиоприемнике «Сигнал-601» применены часы марки 196-ЧС.

В приемниках применены: резисторы *R19* — типа СП3-3б, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы *C15*, *C17*, *C22*, *C29*, *C2*, *C13* — типа ПМ-1, *C11*, *C12*, *C23*, *C24* — типа К10-7В, *C16*, *C18*, *C21*, *C25*, *C26* — типа К50-6, остальные — типа КТ-1.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 1, а трансформаторов — в табл. П3 приложения 1.

«ОНИКС-401» — супергетеродинный приемник IV класса, предназначенный для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн. Радиоприемник имеет встроенную магнитную антенну, гнезда для подключения внешней антенны и громкоговорителя.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):
ДВ . . . . . 2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ . . . . . 571,4...186,9 м (525...1605 кГц)

Чувствительность, не хуже:
максимальная в диапазонах
ДВ . . . . . 1,5 мВ/м
СВ . . . . . 1,0 мВ/м
реальная в диапазонах
ДВ . . . . . 3,0 мВ/м
СВ . . . . . 2,0 мВ/м

Избирательность (при расстройке на ±10 кГц) в диапазонах, не менее:
ДВ . . . . . 20 дБ
СВ . . . . . 16 дБ

Промежуточная частота . . . . . 465 ± 2 кГц

Действие АРУ:
при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более . . . . . 6 дБ

Полоса воспроизводимых звуковых частот . . . . 450...3150 Гц

Выходная мощность:
номинальная . . . . . 60 мВт
максимальная . . . . . 250 мВт

Источник питания . . . . . 6 элементов 316

Напряжение питания . . . . . 9 В

Ток, потребляемый приемником при отсутствии сигнала на входе, не более . . . . . 8 мА

Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до . . . . . 5,6 В

Принципиальная схема. Входные цепи приемника выполнены аналогично входным цепям радиоприемников «Нейва-402» и «Сигнал-601». Преобразователь частоты *V1* собран по схеме с совмещенным гетеродином. Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки. Нагрузкой преобразователя служит трехконтурный фильтр сосредоточенной селекции (*L8C13L9*, *L10C16*, *L11C18*) (рис. 3).

Построение схемы в каскадах УПЧ, детектора и УНЧ в основном такое же, как и в приемниках «Нейва-402» и «Сигнал-601», за исключением питания базовых цепей УПЧ.

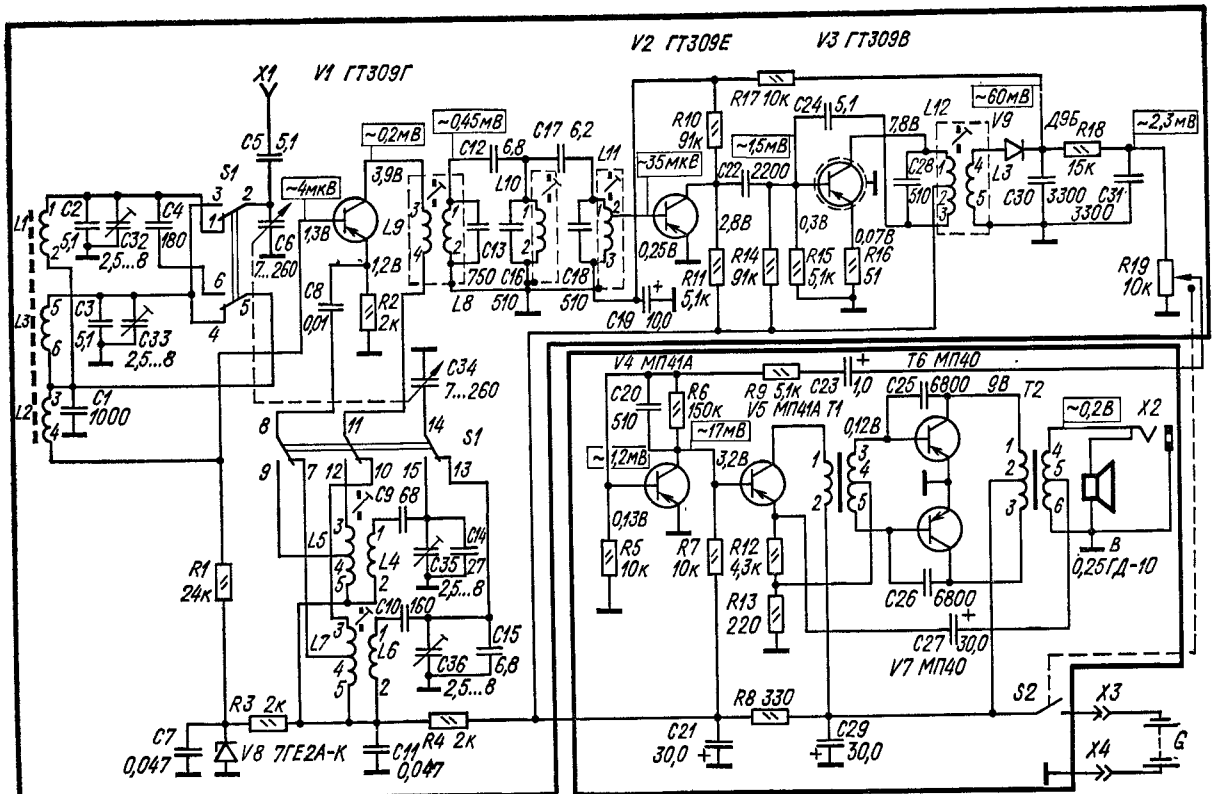
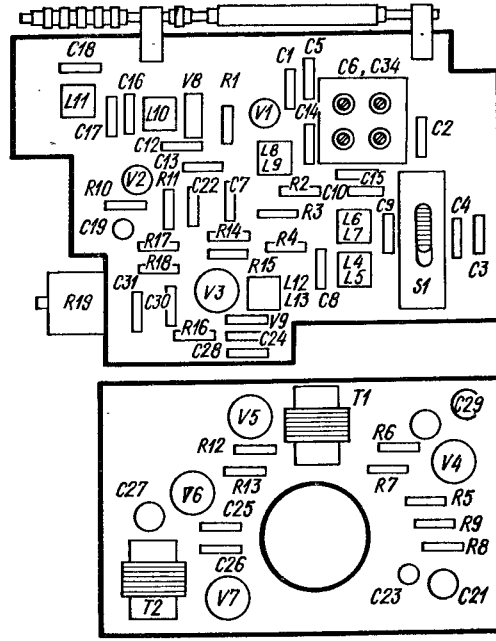


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема приемника «Оникс-401» (переключатель диапазонов в положении СВ)

Рис. 4. Расположение узлов и деталей на плате приемника «Оникс-401»



2. Данные катушек индуктивности радиоприемника «Оникс-401»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ ± 10%	Номер распайки (прил. 6)
L1	Антенная СВ	*1—2*	ЛЭШО 10 × 0,07	80	440	*1*
L2	Связи	*3—4*	ПЭЛШО 0,12	4		
L3	Антенная ДВ	*5—6*	ПЭВ-1 0,09	280	5800	
L4	Гетеродинная СВ	*1—2*	ПЭВ-1 0,09	110	258	*8*
L5	Связи	*3—4—5*		5 + 3,5		
L6	Гетеродинная ДВ			220	1100	
L7	Связи			5 + 3,5		
L8	ФСС1	*1—2*		86	180	*4*
L9	Связи	*3—4*		34		
L10	ФСС2	*1—2*		102	240	*5*
L11	ФСС3	*1—2—3*		90 + 12		*6*
L12	ФПЧ	*1—2—3*		51 + 51		*7*
L13	Связи	*4—5*		40		

Конструкция и детали. Корпус приемника выполнен из ударопрочного полистирола. Детали декоративного оформления (ручки настройки, лицевая панель, держатели переносной ручки) изготовлены из пластмассы с последующим гальваническим покрытием хромом. Органы управления (ручка настройки приемника, регулятор громкости с выключателем питания) расположены на правой боковой стенке корпуса, а переключатель диапазонов — на задней.

Схема приемника выполнена на двух печатных платах из фольгированного гетинакса. На одной расположены входные цепи, преобразователь частоты, УПЧ, детектор и верньерное устройство, на другой — УНЧ. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 4.

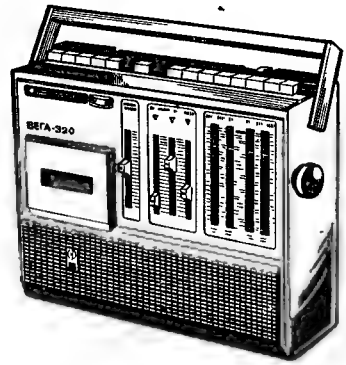
Элементы, примененные в приемнике «Оникс-401», такие же, как и в приемниках «Нейва-402» и «Сигнал-601».

В приемнике применены: резисторы *R19* — типа СПЗ-4вМ, остальные — типа ВС-0,125, конденсаторы *С4*, *С22*, *С30*, *С31* — типа ПМ-1, *С16*, *С18*, *С20*, *С28* — типа К10-7В, *С19*, *С21*, *С23*, *С28*, *С29* — типа К50-6, *С8*, *С7*, *С11* — типа КЛС, остальные — типа КТ-1.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 2, а трансформаторов — в табл. П3 приложения 1.

НОСИМЫЕ МАГНИТОЛЫ И РАДИОПРИЕМНИКИ

«ВЕГА-320», «ТОМЬ-305» — магнитолы III класса, предназначенные для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. В магнитоле предусмотрена магнитофонная панель III класса для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту с микрофона, радиоприемника, радиосети, телевизора и воспроизведения их на внутренний громкоговоритель или внешний акустический агрегат. Радиоприемник имеет встроенную магнитную антенну, а в диапазонах коротких и ультракоротких волн — штыревую, телескопическую, гнезда для подключения внешней антенны, электропроигрывающего устройства, магнитофона, телефона и внешнего источника питания.



Основные технические данные приемника

Диапазоны принимаемых волн (частот):

ДВ	2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ	571,4...186,9 м (525...1605 кГц)
КВI	25,6...24,8 м (11,7...12,1 МГц)
КВII	31,6...30,6 м (9,5...9,8 МГц)
КВIII	75,9...41,1 м (3,95...7,3 МГц)
УКВ	4,56...4,11 м (65,8...73,0 МГц)

Чувствительность максимальная, не хуже:	
с внутренней магнитной антенной в диапазонах:	
ДВ	1,0 мВ/М
СВ	0,5 мВ/М
с телескопической антенной в диапазонах	
КВ	250 мкВ/м
УКВ	50 мкВ/м
Чувствительность реальная, не хуже:	
с внутренней магнитной антенной в диапазонах	
ДВ	2,5 мВ/м
СВ	1,5 мВ/м
с телескопической антенной в диапазонах	
КВ	500 мкВ/м
УКВ	100 мкВ/м
с внешней антенной в диапазонах:	
ДВ	400 мкВ
СВ	300 мкВ
КВ	200 мкВ
Избирательность (при расстройке на ± 10 кГц), не менее	26 дБ
Ослабление сигнала зеркального канала в диапазонах, не менее:	
ДВ	30 дБ
СВ	26 дБ
КВ	10 дБ
УКВ	20 дБ
Усредненная крутизна ската резонансной кривой в диапазоне УКВ в интервале ослабления от 6 до 26 дБ, не менее	0,15 дБ/кГц
Промежуточная частота:	
АМ	465 ± 2 кГц
ЧМ	10,7 ± 0,1 МГц
Диапазон регулировки тембра звуковых частот, не менее:	
низких	+4...—2 дБ
высоких	+6...—10 дБ
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более	10 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
ДВ, СВ, КВ	200...3550 Гц
УКВ	200...7100 Гц
Регулировка громкости, не менее	30 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	0,3 Вт
максимальная	0,8 Вт
Источник питания	7 элементов «Салют-1», «Салют-2», А343 или сеть 50 Гц напряжением 127/220 В
Напряжение питания	9 В
Ток покоя, не более	18 мА

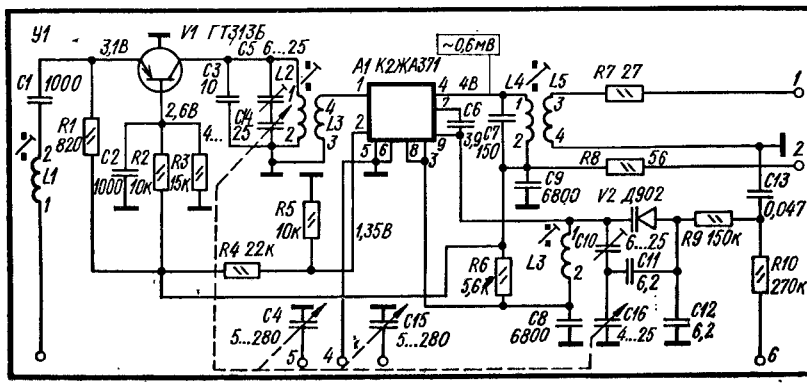
Основные технические данные магнитофона

Ширина магнитной ленты	3,81 мм
Скорость движения ленты	4,76 см/с

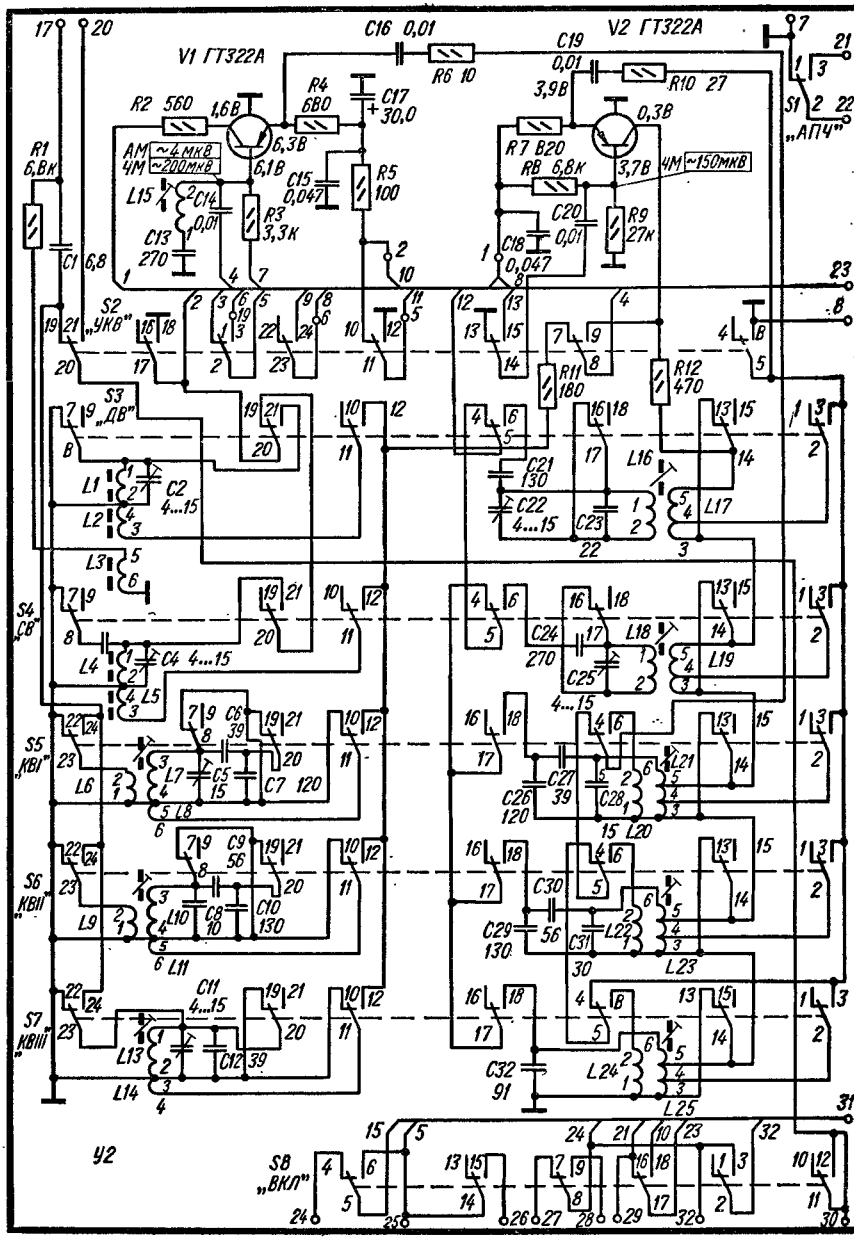
Длительность непрерывной записи и воспроизведения на одной дорожке	30 мин
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	0,2 мВ
«Радиоприемник»	10...30 мВ
«Звукосниматель»	150...500 мВ
«Линия»	10...30 В
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	550 кОм
«Радиоприемник»	25 кОм
«Звукосниматель»	400 кОм
«Линия»	10 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот	63...10 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	4 %
Относительный уровень шумов в канале, не хуже:	
воспроизведения	43 дБ
записи — воспроизведения	40 дБ
Коэффициент детонации, не более	0,35%
Частота тока подмагничивания, не более	80 кГц
Время непрерывной работы магнитофона от одного комплекта батареи	10 ч
Габаритные размеры	375 × 300 × 100 мм
Масса	5 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 5) и конструкция магнитолы выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков (рис. 6): УКВ — *У1*, радиочастоты — *У2*, усилителя промежуточной частоты — *У3*, усилителя низкой частоты — *У4*, универсального усилителя магнитофона с генератором тока стирания и подмагничивания — *У5* и питания — *У6*.

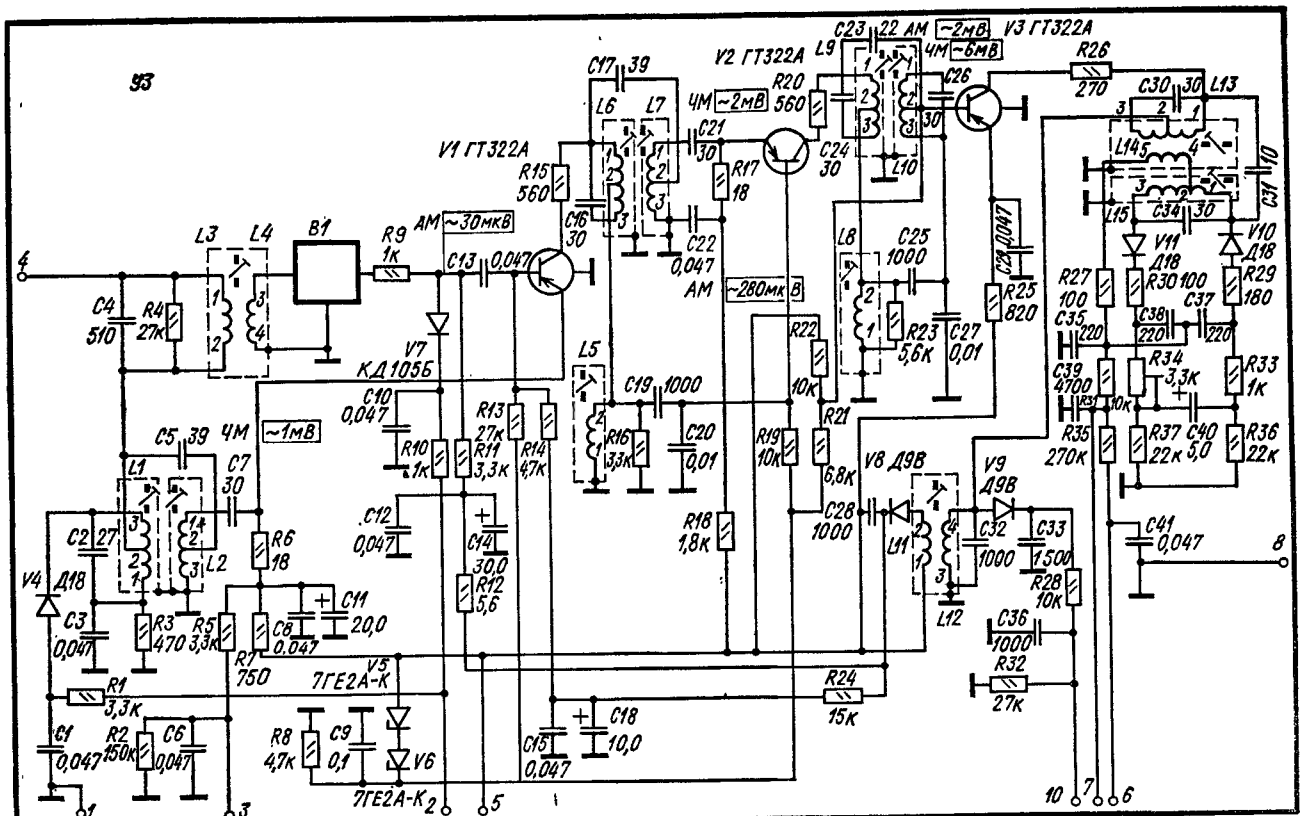
Блок УКВ — выполнен на транзисторе *V1* и интегральной микросхеме *A1*. Сигнал с телескопической антенны через входной последовательный контур *L1C1* поступает на эмиттер усилителя высокой частоты, собранного на транзисторе *V1* по схеме с общей базой. Нагрузкой усилителя высокой частоты служит параллельный контур *C3C5C14L2*, перестраиваемый на частоту сигнала секцией конденсатора *C14*. С катушки связи *L3* сигнал поступает на базу смесителя, собранного на транзисторе *V1* микросхемы *A1*. Гетеродин выполнен на транзисторе *V2* этой микросхемы по схеме емкостной трехточки с общей базой. Перестройка контура гетеродина *L6C8C10... C12C16V2* производится конденсатором *C16*. Напряжение гетеродина с катушки *L6* контура гетеродина подается через конденсатор *C2* микросхемы *A1* на эмиттер смесителя. Нагрузкой смесителя служит контур *C7L4*.

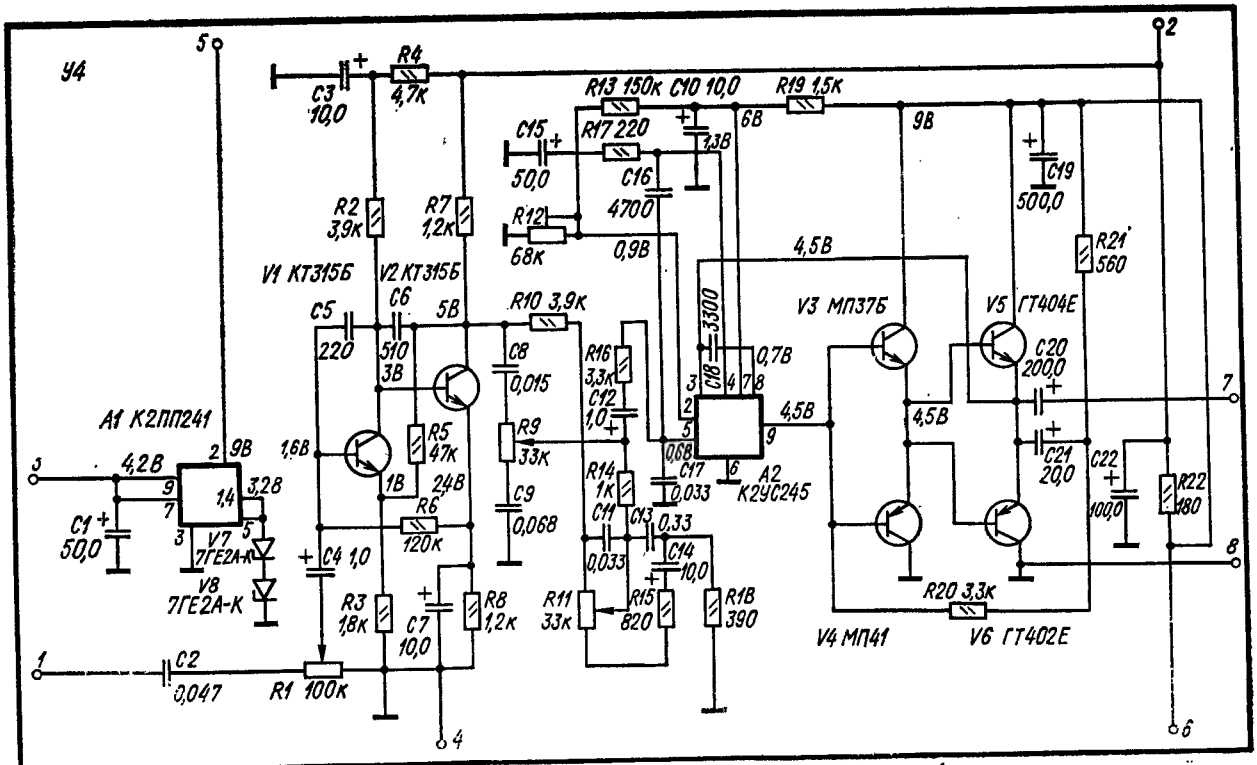


а

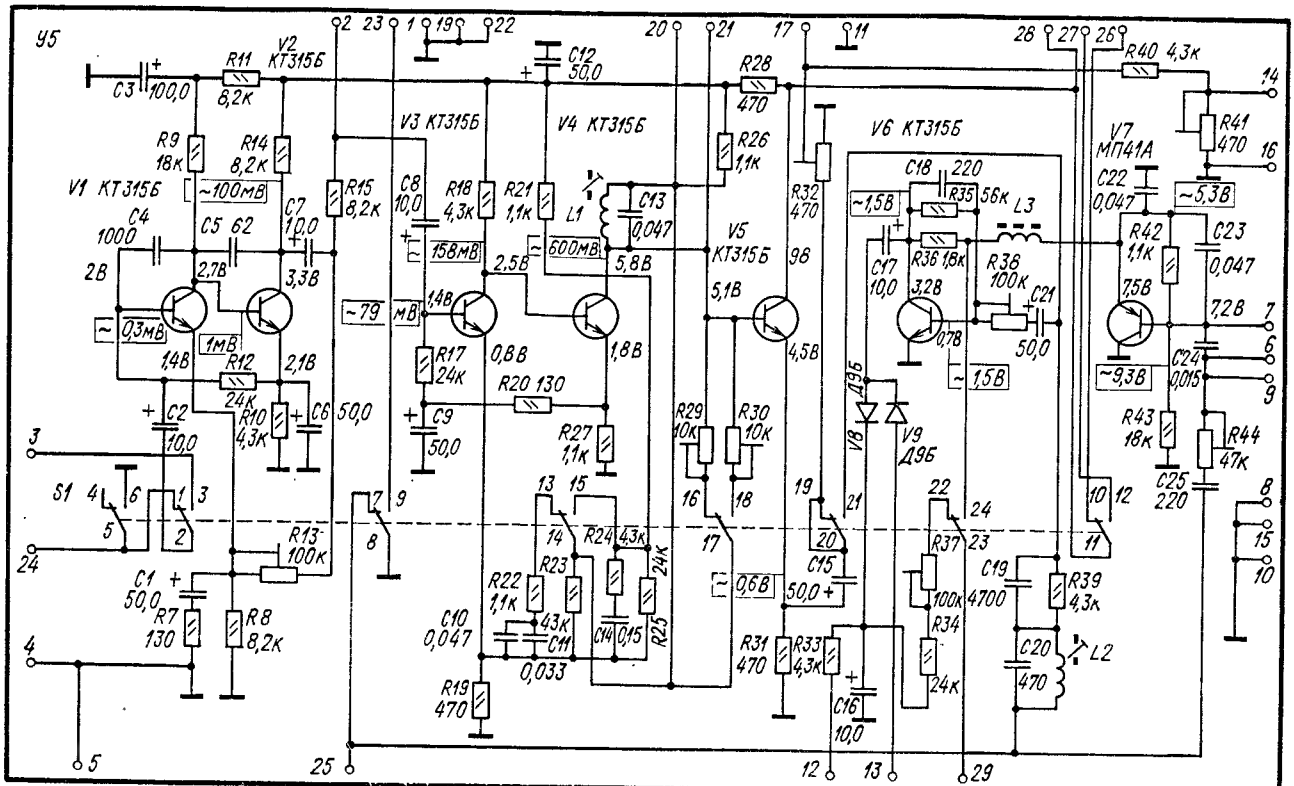

V1 ГТ322А
V2 ГТ322А
C16 0,01
R6 10
C19 0,01
R10 27
R2 560
R4 680
C17 30,0
R7 820
R8 6,8к
R1 6,8к
C1 6,8
AM ~4мкв
4M ~200мкв
4M ~150мкв
L15
C14 0,01
C13 270
R3 3,3к
C15 0,047
R5 100
C18 0,047
C20 0,01
R9 27к
S1 „АПЧ"
S2 „УКВ"
S3 „ДВ"
S4 „СВ"
S5 „КВI"
S6 „КВII"
S7 „КВIII"
S8 „ВКЛ"
R11 180
R12 470
C21 130
C22 4...15
C23
L16
L17
C24 270
C25 4...15
L18
L19
C26 120
C27 39
C28
L20
L21
C29 130
C30 56
C31
L22
L23
C32 91
L24
L25
L1
L2
L3
C2 4...15
L4
L5
C4 4...15
L6
L7
L8
C5 15
C6 39
C7 120
L9
L10
L11
C8 10
C9 56
C10 130
L13
L14
C11 4...15
C12 39
Ч2

б


V1 ГТ322А
V2 ГТ322А
V3 ГТ322А
V4 Д18
V5 7ГЕ2А-К
V6 7ГЕ2А-К
V7 КД105Б
V8 Д9В
V9 Д9В
V10 Д18
V11 Д18
B1
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
L10
L11
L12
L13
L14
L15
AM ~30мкВ
ЧМ ~1мВ
ЧМ ~2мВ
AM ~280мкВ
22 AM ~2мВ
ЧМ ~6мВ


У4
5
2
C3 10,0
R4 4,7к
R13 150к
C10 10,0
R19 1,5к
C15 50,0
R17 220
1,3В
6В
9В
C16 4700
C19 500,0
R2 3,9к
R7 1,2к
R12 68к
0,9В
4,5В
R21 560
V1 КТ315Б
V2 КТ315Б
C5 220
C6 510
5В
R10 3,9к
3300
V3 МП37Б
V5 ГТ404Е
C8 0,015
R16 3,3к
C18
0,7В
C20 200,0
3В
C12 1,0
4,5В
4,5В
7
A1 К2ПП241
1,6В
R5 47к
R9 33к
0,68
C17 0,033
A2 К2УС245
C21 20,0
C22 100,0
R22 180
3
4,2В
9В
3,2В
1В
24В
R14 1к
C9 0,068
C1 50,0
V7 7ГЕ2А-К
R6 120к
C11 0,033
C13 0,33
C14 10,0
8
V8 7ГЕ2А-К
C4 1,0
R3 1,8к
C7 10,0
R8 1,2к
R11 33к
R15 820
R18 390
R20 3,3к
V4 МП41
V6 ГТ402Е
1
C2 0,047
R1 100к
4
6

г


У5
V1 КТ315Б
V2 КТ315Б
V3 КТ315Б
V4 КТ315Б
V5 КТ315Б
V6 КТ315Б
V7 МП41А
V8 Д9Б
V9 Д9Б
C3 100,0
R11 8,2к
R9 18к
R14 8,2к
~100мВ
C4 1000
C5 62
C7 10,0
2В
2,7В
3,3В
~0,3мВ
1мВ
1,4В
R12 24к
2,1В
R10 4,3к
C6 50,0
C2 10,0
S1
R13 100к
C1 50,0
R7 130
R8 8,2к
R15 8,2к
~79 мВ
C8 10,0
158мВ
R18 4,3к
R17 24к
C9 50,0
0,8В
R21 1,1к
L1
600мВ
2,5В
C12 50,0
C13 0,047
5,8В
1,8В
R20 130
R27 1,1к
R22 1,1к
R23 43к
C10 0,047
C11 0,033
R24 4,3к
C14 0,15
R25 24к
R19 470
R28 470
R26 1,1к
5,1В
R29 10к
R30 10к
9В
4,5В
~0,6В
R31 470
R33 4,3к
C15 50,0
C16 10,0
R32 470
C18 220
R35 56к
~1,5В
C17 10,0
R36 1,8к
3,2В
0,7В
~1,5В
R38 100к
C21 50,0
L3
R37 100к
R34 24к
C19 4700
C20 470
L2
R39 4,3к
R40 4,3к
R41 470
C22 0,047
~5,3В
R42 1,1к
7,5В
C23 0,047
7,2В
C24 0,015
~9,3В
R43 18к
R44 47к
C25 220

а

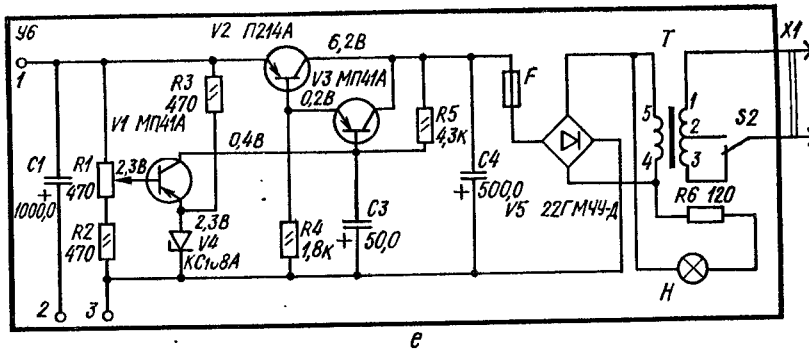


Рис. 5. Принципиальная электрическая схема магнитол «Вега-320» и «Томь-305»:

а — блок УКВ; *б* — блок КСДВ; *в* — блок ПЧ; *г* — блок УНЧ; *д* — блок универсального усилителя магнитофона; *е* — блок питания (переключатель диапазонов в положении «Выключено», *S1* универсального усилителя магнитофона — в положении «Воспроизведение»)

Сигнал промежуточной частоты снимается с катушки связи *L5* и через резистор *R7* и контакты *14*, *15* переключателя *S2* (*У2*) подается на каскады УПЧ ЧМ, выполненные на транзисторах *V1* и *V2* по схеме с общим эмиттером. При приеме в диапазонах ДВ, СВ, и КВ эти транзисторы работают в качестве смесителя и гетеродина. Каскад, выполненный на транзисторе *V2*, апериодический, коллекторной нагрузкой его служит резистор *R12*. Нагрузкой транзистора *V1* является пара связаниых контуров *L1C2*, *L2C7* (*У3*).

Тракт усилителя промежуточной частоты комбинированный (*У3*). Одни и те же транзисторы используются как для усиления частотно-модулированных сигналов, так и амплитудно-модулированных. Для сигнала ПЧ ЧМ транзисторы *V1*, *V2* включены по схеме с общей базой, *V3* — по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой транзисторов служат пары связанных контуров *L6C16*, *L7C21*, *L9C24*, *L10C26*, *L13C30*, *L15C34*. Связь между коитурами емкостная *C5*, *C17*, *C23*, *C31*. Усиленный сигнал детектируется дробным детектором, выполненным на диодах *V10*, *V11*. Низкочастотная составляющая выделенного сигнала через корректирующую цепочку *R31C39*, контакты *2*, *3* переключателя *S2* (*У2*) и контакты *5*, *6* переключателя *S8* (*У2*) поступает на вход УНЧ.

Постоянная составляющая продетектированного сигнала через фильтр *R35C41*, контакты *2*, *3* переключателя *S1* (*У2*) поступает на блок УКВ и используется для автоподстройки частоты гетеродина. Параллельно контуру гетеродина блока УКВ подключен варикап *V2*, емкость которого меняется в зависимости от величины и полярности приложенного напряжения. При этом частота гетеродина изменяется таким образом, что частота настройки блока УКВ приближается к частоте принимаемого сигнала.

Прием в диапазонах ДВ и СВ ведется на внутреннюю магнитную антенну, а в диапазонах КВI, КВII, КВIII — на телескопическую антенну. Кроме этого, в диапазонах ДВ и СВ, КВ магнитола имеет вход для подключения внешней антенны. Связь внешней антенны с входными контурами на ДВ и СВ производится при помощи катушки связи *L3*, расположенной на стержне магнитной антенны. В диапазонах КВ связь внешней антенны с входными контурами индуктивно-емкостная. Сигнал с внешней антенны через конденсатор связи *C1* поступает на катушку связи входного контура КВ соответствующего диапазона.

Принимаемый сигнал снимается с входных цепей на ДВ и СВ с катушек связи *L2* и *L5*, на КВI ... КВIII с катушек связи *L8*, *L11*, *L14* и через контакты *11*, *12* переключателя соответствующего диапазона и контакты *7*, *8* переключателя *S2* поступает на базу смесителя (*V1*). Гетеродин выполнен на транзисторе *V2* по схеме индуктивной трехточки. Напряжение гетеродина через цепочку *R6C16* поступает в цепь эмиттера смесителя. Перестройка входных и гетеродинных контуров осуществляется конденсаторами *C4* и *C15* (*У1*).

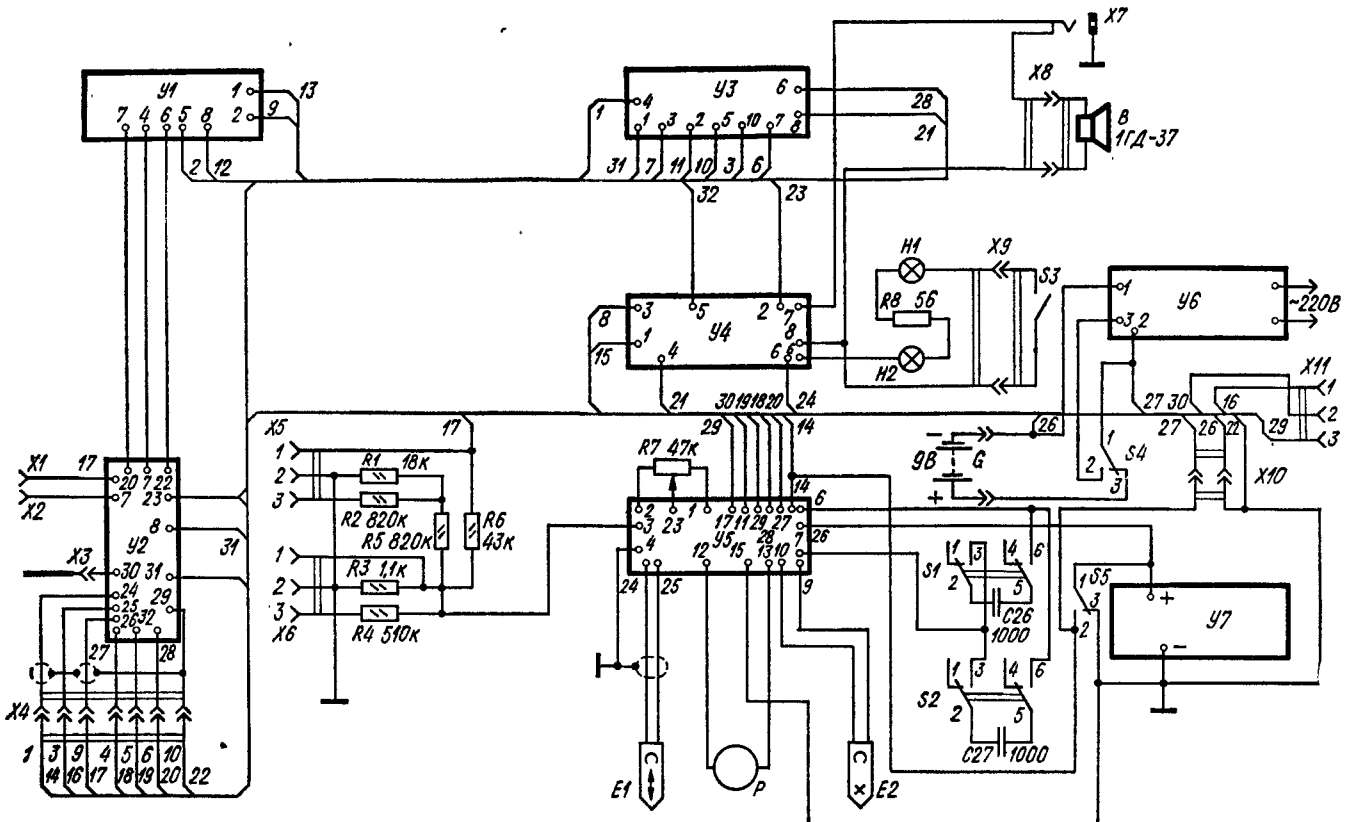


Рис. 6. Структурная схема магнитол «Вега-320» и «Томь-305»

Нагрузкой смесителя является контур *L3C4* (*У3*). Этот контур через согласующую обмотку *L4* связан с пьезокерамическим фильтром, обеспечивающим необходимую избирательность и полосу пропускания тракта АМ. С пьезокерамического фильтра сигнал ПЧ АМ поступает на базу первого каскада УПЧ, включенного по схеме с общим эмиттером (*V1*). Подключение контуров ПЧ ЧМ или ПЧ АМ к первому каскаду УПЧ (*V1*) осуществляется с помощью диодов *V4* и *V7*, управляемых постоянным положительным напряжением, поступающим с контакта *10* переключателя *S2* (*У2*).

В диапазоне УКВ диод *V4* закрыт, а диод *V7* открыт. База транзистора *V1* через конденсаторы *C10*, *C13* и диод *V4* закорачивается на «землю» и транзистор работает по схеме с общей базой. В диапазонах ДВ, СВ, КВ диод *V4* открывается, шунтируя контур ПЧ ЧМ (*L1C2*), а диод *V7* закрывается и транзистор *V1* включается по схеме с общим эмиттером. Дальнейшее усиление сигнала ПЧ АМ осуществляется каскадами УПЧ, выполненными на транзисторах *V2*, *V3* по схеме с общим эмиттером. Нагрузками каскадов УПЧ являются контуры *L5C19*, *L8C25C27*, *L12C32*. Усиленный сигнал ПЧ АМ детектируется диодом *V9*. Выделенный сигнал звуковой частоты подается через контакты *1*, *2* переключателя *S2* и контакты *5*, *6* переключателя *S8* (*У2*) на вход УНЧ. С катушкой *L12* индуктивно связана катушка *L11* детектора АРУ. Сигнал АРУ детектируется диодом *V8* и подается на базу транзистора *V1*, усиленный сигнал АРУ снимается с эмиттера *V1* и подается на базу транзистора *V1* (*У2*). Образуется эстафетная схема.

Усилитель низкой частоты (*У4*) состоит из усилителя коррекции, предварительного усилителя и усилителя мощности. На входе расположен регулятор громкости (*R1*), сигнал с которого поступает через конденсатор *C4* на базу транзистора *V1* усилителя коррекции.

Усилитель коррекции выполнен по двухтактной схеме с непосредственной связью на транзисторах *V1*, *V2*. Смещение на базу транзистора *V1* подается с эмиттера транзистора *V2* через резистор *R6*. Конденсаторы отрицательной обратной связи *C5* и *C6* служат для уменьшения коэффициента передачи на ультравысоких частотах.

С коллектора транзистора *V2* сигнал поступает на регуляторы тембра. Переменный резистор *R9* служит регулятором тембра на верхних частотах, а переменный резистор *R11* — на нижних частотах. Конденсаторы *C8*, *C9* обеспечивают подъем и завал верхних частот, а конденсаторы *C11*, *C13* — подъем и завал нижних частот.

С регуляторов тембра сигнал через цепочку *C12R16* поступает на вход предварительного усилителя — базу транзистора *V2* микросхемы *A2*. Предварительный усилитель выполнен на микросхеме *A2*, состоящей из пяти непосредственно соединенных транзисторов, четыре из которых (*V2...V5*) используются для усиления сигнала по напряжению. Первый транзистор микросхемы служит для установки начального базового смещения на втором транзисторе микросхемы. С выхода предварительного усилителя (транзистор *V5* микросхемы *A2*) сигнал поступает на вход усилителя мощности (*V3*, *V4*).

Усилитель мощности выполнен по бестрансформаторной двухтактной схеме на четырех транзисторах (*V3...V6*). Установка начального смещения транзисторов усилителя мощности производится переменным резистором *R12*. С выхода усилителя мощности сигнал через конденсатор *C20*, телефонное гнездо поступает на громкоговоритель *B1*.

В магнитоле применен стабилизатор напряжения питания блока УКВ и гетеродина тракта АМ. Стабилизатор напряжения компенсационного типа, выполненный на микросхеме *A1* по схеме с последовательным управляемым транзистором *V1* микросхемы. Входное напряжение подается на коллектор транзистора *V1* микросхемы. Переход коллектор — эмиттер транзистора *V1* включен последовательно с нагрузкой (цепью питания блока УКВ и питания гетеродина тракта АМ). Смещение на базе транзистора *V1* управляется транзистором *V2*, а на базе транзистора *V2* стабилизатора задается делителем *R3*, *R4*, который подключен к выходу стабилизатора — эмиттеру транзистора *V1*. Опорное напряжение на эмиттере транзистора *V2* определяется двумя последовательно соединенными диодами *V7*, *V8*. Напряжение на опорные диоды поступает с выхода стабилизатора через резисторы *R2*, *R5*.

Магнитола в режиме воспроизведения. Электрическая схема магнитофонной панели состоит из предварительного усилителя, индикатора уровня записи, генератора стирания и подмагничивания. Предварительный усилитель универсальный четырехкаскадный (*V1...V4*) с выходным эмиттерным повторителем *V5* (*V5*). Усилитель

предназначен для усиления и коррекции сигнала в режимах записи и воспроизведения. Коэффициент усиления по напряжению на частоте 1000 Гц составляет 1000. Входные каскады (*V1*, *V2*) соединены гальванически и работают в режиме, обеспечивающем минимальный уровень шумов. Коэффициент этих двух каскадов регулируется резистором *R13*. Транзисторы *V3*, *V4* также соединены гальванически. Необходимая частотная характеристика в режиме записи и воспроизведения формируется в этих каскадах с помощью элементов, включенных в цепь отрицательной обратной связи. Коррекция верхних частот осуществляется с помощью параллельного контура *L1C13*, являющегося коллекторной нагрузкой транзистора *V4*. Значение коррекции в режиме воспроизведения определяется резистором *R29*, в режиме записи — *R30*. Уровень записи устанавливается регулятором уровня записи *R16* и контролируется стрелочным индикатором *P*.

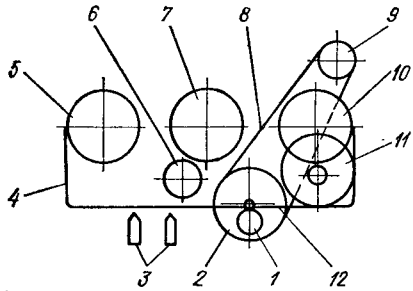


Рис. 7. Кинематическая схема механизма транспортирования магнитной ленты магнитол «Вега-320» и «Томь-305»:
1 — прижимной ролик; *2* — маховик; *3* — магнитные головки; *4* — магнитная лента; *5* — левый узел; *6* — ролик перемотки; *7* — промежуточный ролик; *8* — резиновый ремень; *9* — электродвигатель; *10* — правый узел; *11* — шкив подмотки; *12* — ведущий вал

Магнитола в режиме записи. Индикаторный каскад уровня записи состоит из усилительного каскада на транзисторе *V6* и выпрямителя на диодах *V8*, *V9*, выполненного по схеме удвоения. Генератор стирания и подмагничивания выполнен на транзисторе *V7* по схеме емкостной трехточки. Оптимальная величина тока подмагничивания устанавливается резистором *R44*.

При записи с собственного радиоприемного устройства в диапазонах ДВ и СВ возможны прослушивания интерференционных шумов и свистов, образующихся в результате биения частоты сигнала с гармониками генератора стирания и подмагничивания. Для избавления от них предусмотрена расстройка частоты генератора стирания и подмагничивания с помощью кнопок расстройки ДВ и СВ.

Блок питания (*У6*) состоит из понижающего трансформатора, двухполупериодного выпрямителя (*V5*) и стабилизатора напряжения компенсационного типа (*V1...V3*). Опорное напряжение на эмиттере транзистора *V1* задается стабилитроном *V4*. Величина выходного напряжения устанавливается резистором *R1*.

Механизм транспортирования магнитной ленты магнитолы приводится в движение электродвигателем *9* (рис. 7). Вращение от мотора с помощью резинового ремня *8* передается на маховик *2*, также через шкив *11* правому узлу *10*. Лента *4* к ведущему валу *12* прижимается роликом *1*, который укреплен на ползуне воспроизведения, связанного с кнопочным управлением. В режиме работы левый *5* и правый *10* узлы растормаживаются, ролик *1* прижимается к ведущему валу *12* и магнитная лента приводится в движение. Подмотка ленты на правый узел осуществляется с помощью шкива *11*, входящего в зацепление с поверхностью правого подкассетника.

При перемотке вправо растормаживаются оба узла. Вращение от маховика *2* передается через ролик перемотки *6* и промежуточный ролик *7* правому узлу. При перемотке влево ролик перемотки *6* прижимается к поверхности маховика вала *12* и левому узлу *5*.

Управление механизмом транспортирования ленты осуществляется с помощью переключателя клавишного типа.

Конструкция и детали. Корпус магнитол выполнен из ударопрочного полистирола. На лицевой панели магнитол находятся следующие органы управления: регуляторы тембра, громкости и уровня записи, индикатор уровня записи и напряжения питания, кнопка подсветки шкалы, кассетодержатель и индикатор включения сети переменного тока. На верхней панели расположены кнопки переключения диапазонов, рода работы магнитофона и телескопическая антенна. На левой боковой стороне находятся гнезда для подключения микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора и других датчиков сигнала. На задней стороне магнитол расположены батарейный отсек, гнездо для подключения сети переменного тока, предохранитель, переключатель напряжения сети.

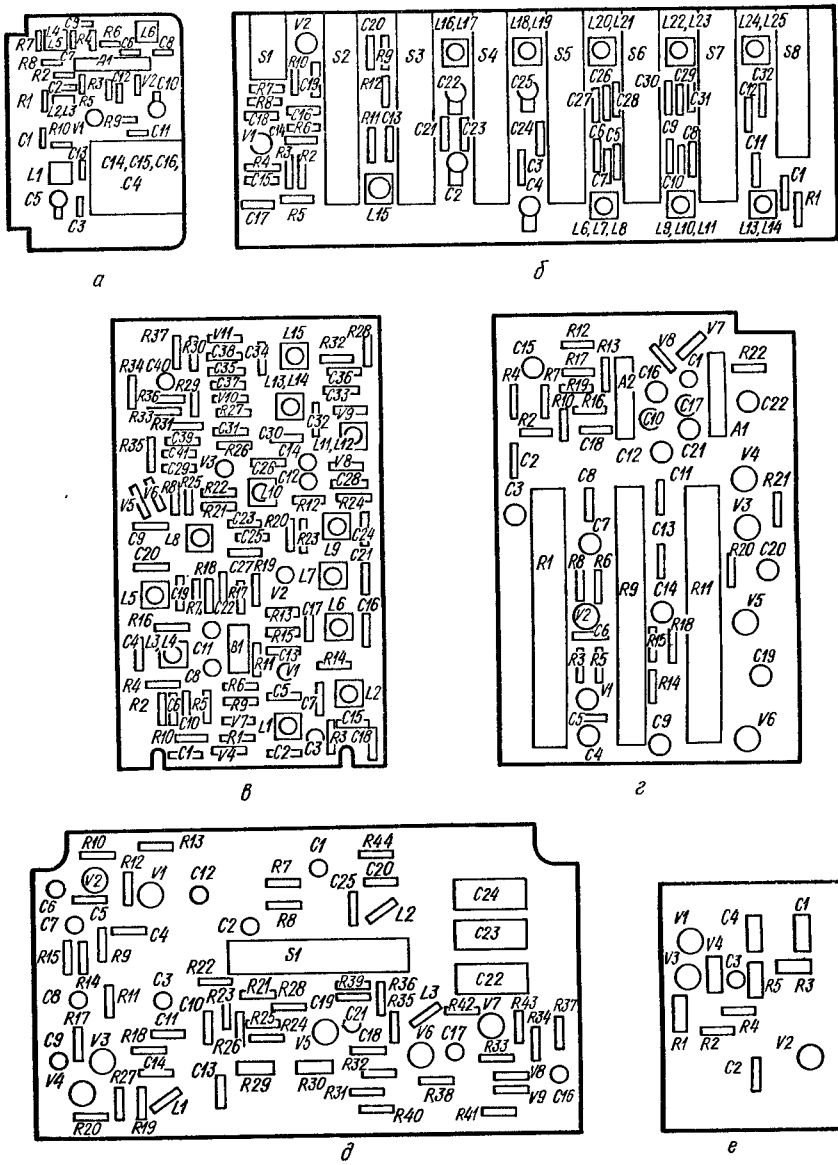


Рис. 8. Расположение узлов и деталей на платах УКВ (*а*), КСДВ (*б*), ПЧ (*в*), УНЧ (*г*), универсального усилителя магнитофона (*д*) и блока питания (*е*) магнитол «Вега-320» и «Томь-305»

3. Данные катушек индуктивности магвитол «Вега-320» и «Томь-305»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ ± 10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1	Антенная	*1—2*	ПЭЛШО 0,12	5	0,3	*9*
L2 *L3*	УВЧ Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВТЛ-1 0,51 ПЭВТЛ-1 0,23	6,5 1,5	0,25	*10*
L4 *L5*	УПЧ Связи		ПЭЛШО 0,12 ПЭВТЛ-1 0,12	11 2	1,6	*11*
L6	Гетеродинная	*1—2*	ПЭВТЛ-1 0,51	5,5	0,2	*12*
			Блок КСДВ			
L1 *L2*	Антенная ДВ Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВ-1 0,12 ПЭЛШО 0,12	208 12	300	*13*
L3	Связи	*5—6*	ПЭВ-1 0,12	28	5,2	*14*
L4 *L5*	Антенная СВ Связи	*1—2* *3—4*		67 7	20	*15*
L6 *L7* *L8*	Входная КВI Связи	*1—2* *3—4* *5—6*	ПЭЛШО 0,16	15 19,5 3,5	2,4	*16*
L9 *L10* *L11*	Входная КВII Связи		ПЭВ-1 0,12 ПЭЛШО 0,16	15 19,5 3,5	2,4	
L13 *L14*	Входная КВIII Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВ-1 0,18 ПЭЛШО 0,16	21 3,5	4,2	*17*
L15	Фильтра	*1—2*	ПЭВ-1 0,12	200	420	*18*
L16 *L17*	Гетеродинная ДВ Связи	*1—2* *3—4—5*	ЛЭП 5 × 0,06 ПЭЛШО 0,1	210 5 + 12,5	520	*19*
L18 *L19*	Гетеродинная СВ Связи			120 5,5 + 10	190	
L21 *L20*	Гетеродинная КВI Связи	*3—4—5—6* *1—2*	ПЭВ-1 0,18	1 + 5 + +11 1	3,0	*20*
L23 *L22*	Гетеродинная КВII Связи					
L25 *L24*	Гетеродинная КВIII Связи			1+12+4 1		

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ ± 10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УПЧ			
L1 *L2*	ФПЧ ЧМ1 Связи	*1—2—3*	ПЭЛШО 0,12	10+18,5 35,5+1,5	6,5	*21*
L6 *L7*	ФПЧ ЧМ2 Связи					
L9 *L10*	ФПЧ ЧМ3 Связи			10+18,5 34,5+2,5		
L13 *L14*	ФПЧ ЧМ4 Связи	*1—2—3* *4—5*	ПЭЛШО 0,12 ПЭВ-1 0,12	14+14 14	6,5	*22*
L15	Диодного контура ЧМ	*1—2—3*	ПЭЛШО 0,12	14+14	6,5	*23*
L3 *L4*	ФПЧ АМ1 Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВ-1 0,12	195 100	110	*24*
L5	ФПЧ АМ2	*1—2*		135	140	*25*
L8	ФПЧ АМ3					
L11 *L12*	ФПЧ АМ4 Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВ-1 0,12	135	135 125	*26*

Конструкция магнитол построена по блочному принципу. В радиоприемнике применен модульный кнопочный переключатель П2К. Магнитная антенна выполнена на круглом ферритовом стержне марки 400НН и размерами 160 × 8 мм. Катушки диапазонов КВ намотаны на каркасах из полистирола; сердечник — из феррита марки 100НН.

Схема магнитол собрана на отдельных печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 8.

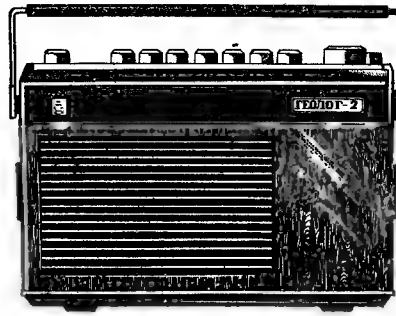
В магнитолах применены: резисторы *R8* (шасси), *R6* (*У6*) — типа МЛТ-0,5, *R1...R12* (*У2*), *R1...R33*, *R35...R37* (*У3*), *R2...R8*, *R10*, *R13...R22* (*У4*), *R1...R10* (*У1*) — типа ВС-0,125а, *R34* (*У3*), *R12* (*У4*), *R13*, *R29*, *R30*, *R32*, *R47*, *R38*, *R41*, *R44* (*У5*), *R1* (*У6*) — типа СП3-1б, *R1*, *R9*, *R11* (*У4*), *R16* (*У5*) — типа СП3-23а, остальные — типа С1-4; конденсаторы *C5*, *C6*, *C8*, *C9*, *C21*, *C23*, *C27*, *C28*, *C30*, *C31*, (*У2*), *C3*, *C6*, *C11*, *C12* (*У1*) — типа КД-1, *C4*, *C9*, *C19*, *C20*, *C25*, *C27*, *C28*, *C32*, *C33*, *C36* (*У3*), *C6* (*У4*) — типа КЛС-1, *C2*, *C4*, *C11*, *C22*, *C25* (*У2*) — типа КТ4-23, *C1*, *C3*, *C7*, *C10*, *C12*, *C13*, *C24*, *C26*, *C29*, *C32* (*У2*), *C2*, *C5*, *C7*, *C16*, *C17*, *C21*, *C23*, *C24*, *C26*, *C30*, *C31*, *C34*, *C35*, *C37*, *C38* (*У3*) — типа КТ-1, *C13* (*У4*), *C5*, *C10*, (*У1*) — типа КПК-МП, *C22...C24*, *C26*, *C27* (*У5*) — типа К40П, *C17*, (*У2*), *C11*, *C14*, *C18*, *C30*, (*У3*), *C1*, *C3*, *C4*, *C7*, *C10*, *C12*, *C14*, *C15*, *C19...C22* (*У4*), *C1...C3*, *C6...C9*, *C12*, *C15...C17*, *C21* (*У5*), *C1*, *C3*, *C4* (*У6*) — типа К50-6, *C4*, *C10*, *C11...C13*, *C14*, *C19* (*У5*) — типа К73-5, *C8*, *C9*, *C11* (*У4*) — типа К73-9, *C2* (*У6*) — типа МБМ, остальные — типа К10-7В.

Краткие данные намоточных узлов. Катушка коррекции *L1* — *850* витков из провода ПЭВ-1 диаметром 0,09 мм, индуктивностью 2,4 мГ. Катушка фильтра-пробки

L2—850 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 0,09 мм, индуктивностью 2,4 мГ. Катушка генератора *L3—420* витков из провода ПЭВ-1 диаметром 0,09 мм, индуктивностью 1,2 мГ.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 3, а силового трансформатора — в табл. П4 приложения 1.

«ГЕОЛОГ-2»; «ГЕОЛОГ-3» — супергетеродинные приемники II класса, предназначенные для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн. Радиоприемники имеют встроенную магнитную антенну, а в диапазонах коротких волн — штыревую, телескопическую, плавную регулировку по высоким частотам, гнезда для подключения внешней антенны, громкоговорителя и внешнего источника питания.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):
- ДВ . . . . . 2000...735,3 м (150 ...408 кГц)
- СВ . . . . . 571,4...186,9 м (525...1605 кГц)
- КВI . . . . . 75,9...47,6 м (3,95...6,3 МГц)
- КВII . . . . . 42,5...41,1 м (7,05...7,3 МГц)
- КВIII . . . . . 31,8...30,7 м (9,45...9,8 МГц)
- КВIV . . . . . 25,5...24,8 м (11,75...12,1 МГц)

Чувствительность, не хуже:
- с внутренней магнитной антенной в диапазонах
  - ДВ . . . . . 2,0 мВ/м
  - СВ . . . . . 1,0 мВ/м
- со штыревой антенной в диапазонах
  - КВ . . . . . 400 мкВ/м

Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее . . . . . 34 дБ

Ослабление сигнала зеркального канала в диапазонах, не менее:
- ДВ . . . . . 30 дБ
- СВ . . . . . 26 дБ
- КВ . . . . . 12 дБ

Промежуточная частота . . . . . 465 ± 2 кГц

Действие АРУ:
- при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более . . . . . 10 дБ

Полоса воспроизводимых звуковых частот . . . . 200...4000 Гц

Выходная мощность:
- номинальная . . . . . 500 мВт
- максимальная . . . . . 700 мВт

Источник питания . . . . . 6 элементов 373

Напряжение питания . . . . . 9 В

Ток, потребляемый приемником:	
при отсутствии сигнала на входе, не более. . .	12 мА
при работе в режиме номинальной мощности	80 мА
Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до	5,6 В
Габаритные размеры	300 × 230 × 90 мм
Масса	2,8 кг

Принципиальная схема. Входные цепи радиоприемников (рис. 9) в диапазонах ДВ и СВ образованы катушками *L1...L3*, намотанными на стержне магнитной антенны, и параллельно подключенными к ним конденсаторами *C1* и *C2* (*У1*). Резистор *R1* (шасси) служит для уменьшения сигнала на ДВ и СВ при подключении наружной антенны. Входные цепи диапазонов КВ — одиночные контуры (*L1*, *L2*, *L3*, *L4C7*). Конденсатор переменной емкости *C2* подключается к контуру работающего диапазона соответствующими контактами переключателя диапазонов. Связь входных контуров диапазонов КВ с телескопической антенной автотрансформаторная. Связь контуров с каскадом УВЧ индуктивная.

Усилитель высокой частоты, гетеродин и смеситель собраны на одной интегральной схеме *A1*. Усилитель высокой частоты выполнен на транзисторе *V2* (интегральной схемы *A1*), а гетеродин — на транзисторах *V4* и *V6*. Смеситель собран по балансной схеме на двух транзисторах *V1* и *V5*. Нагрузкой смесителя служит контур *C36L12*. Параллельно контуру смесителя подключен последовательный резонансный контур *L11C31*, настроенный на промежуточную частоту 465 кГц, для подавления сигналов с частотой, равной промежуточной. Нагрузкой смесителя является пьезокерамический фильтр, который обеспечивает высокую избирательность приемника по соседнему каналу.

Усилитель промежуточной частоты и детектор выполнены на интегральной схеме *A1*. Контур *L1C3C4* подключен к контакту *14* микросхемы *A1* и настраивается на частоту 465 кГц. Нагрузкой детектора служит переменный резистор *R4*. Напряжение автоматической регулировки усиления подается с контакта *13* микросхемы *A1* на контакт *13* микросхемы *A1* (*У1*). Режим работы микросхемы *A1* по постоянному току регулируется резистором *R8*.

Усилитель низкой частоты состоит из предварительного усилителя, выполненного на интегральной схеме *A2*, и усилителя мощности. Схема предварительного усилителя обладает большим коэффициентом усиления, охвачена глубокой отрицательной связью и имеет малый коэффициент нелинейных искажений.

На транзисторах *V1* и *V2* выполнен буферный каскад по фазоинверсной схеме для согласования предварительного УНЧ с выходным каскадом и для уменьшения тока покоя. Выходной каскад построен на двух транзисторах различной структуры (*V3*, *V4*) по двухтактной бестрансформаторной схеме. Нагрузкой усилителя служит громкоговоритель *B*. Для эффективного использования выходных транзисторов по мощности применена положительная обратная связь по напряжению (*R12*).

Конструкция и детали. Корпус приемника из ударопрочного полистирола с декоративной отделкой состоит из двух одинаковых частей, скрепленных между собой двумя боковыми пластмассовыми накладками. Сверху корпус закрыт обрамлением, на котором закреплены выполненная из прозрачной пластмассы шкала и две металлические планки, а снизу — крышкой, закрывающей отсек питания. Нижняя крышка закреплена двумя пластмассовыми винтами-держателями. Все органы управления (ручка настройки приемника, регуляторов тембра и громкости с выключателем питания, кнопки переключателя диапазонов и подсветки шкалы, а также выдвижная телескопическая антенна) расположены на верхнем обрамлении. Ручки и кнопки управления плотно посажены. Гнезда для подключения внешней антенны, провода заземления, телефона и внешнего источника питания расположены на боковых накладках корпуса и прикрыты заглушками, выполняющими брызго- и пылезащитные функции.

Монтаж радиоприемника выполнен на двух соединенных между собой тремя винтами, печатных платах (рис. 10). Последние закреплены на пластмассовой раме при помощи винтов. На раме крепят электролитический конденсатор емкостью 500,0 мкФ, регуляторы громкости и тембра, кронштейн верньерного устройства, ферритовую и телескопическую антенны, корпус переключателя и гнезда для подключения внешней антенны, внешнего источника питания, телефона, громкоговорителя.

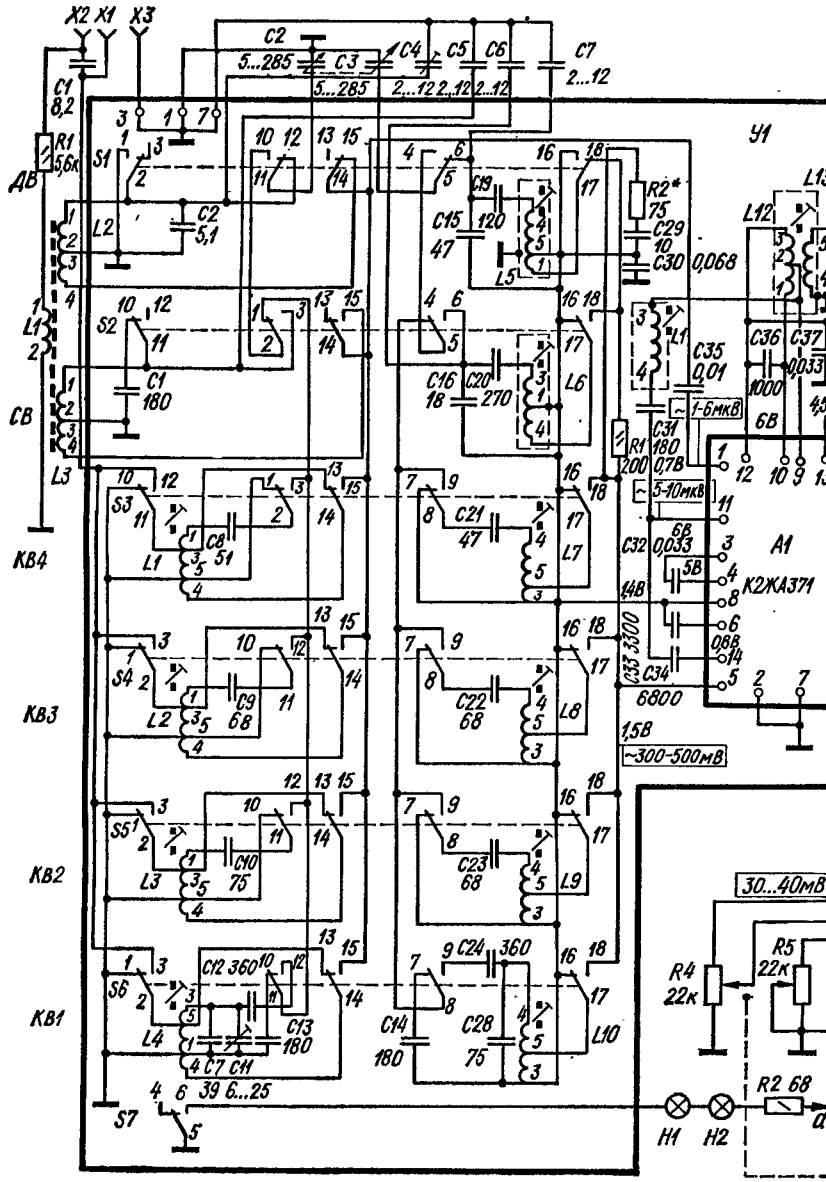
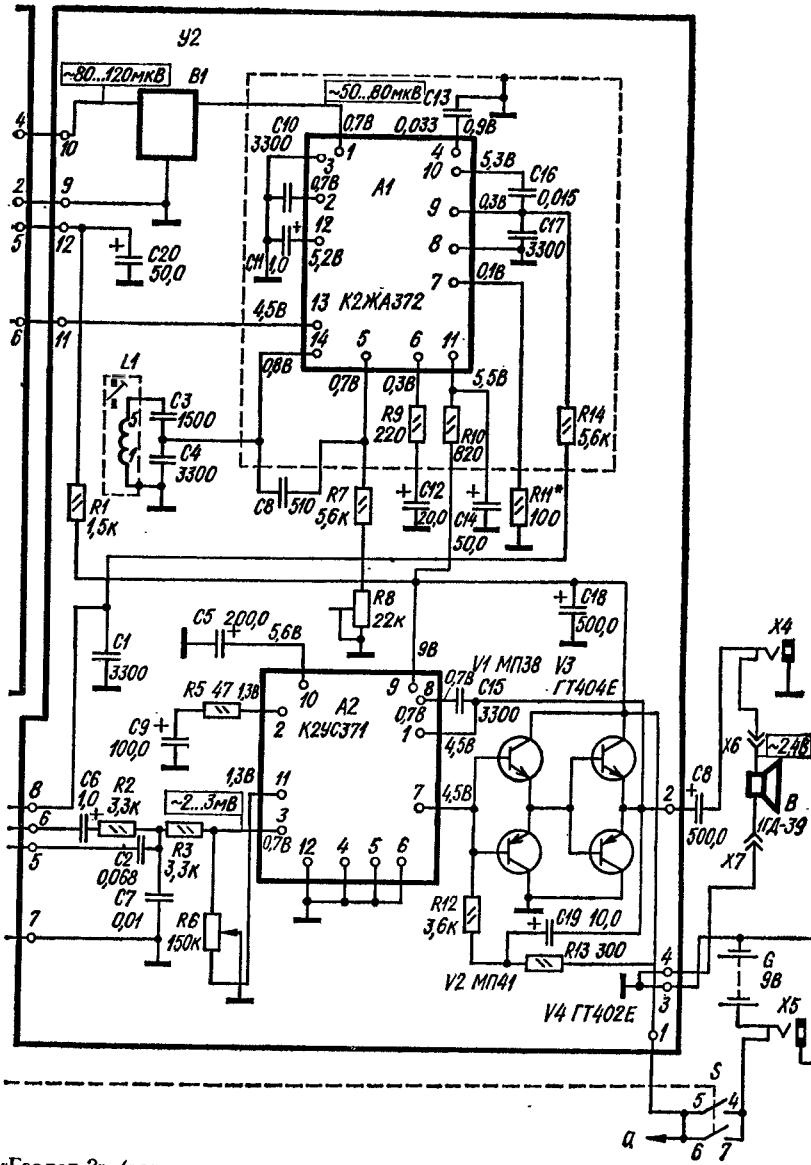


Рис. 9. Принципиальная электрическая схема приемников «Геолог-2» и



«Геолог-3» (переключатель диапазонов в положении ДВ)

4. Данные катушек индуктивности радиоприемников «Геолог-2»; «Геолог-3»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ ± 10%	Номер распайки (прил. 6)
L1	Связи	*1—2*	ПЭВТЛ-1 0,12	30	150	*27*
L2	Антенная ДВ	*1—2*		55×4	4000	*28*
	Связи	*3—4*	ПЭЛШО 0,12	3×4		
L3	Антенная СВ	*1—2*	ПЭВТЛ-1 0,12	63	320	*29*
	Связи	*3—4*		5		
L1	Входная КВIV	*1—3*	ПЭВТЛ-1 0,12	8,75	2,9	
		3—5		11,5		
		4—5	ПЭЛШО 0,12	3,75		
L2	Входная КВIII			6,75		
				13,5		
				3,75		
L3	Входная КВII			7,75	5,0	
				20,5		
				3,75		
L4	Входная КВI	*3—5*		9,5	8,0	
		5—1		20,75		
		4—1		8,5		
L5	Гетеродинная ДВ	*4—5*	ПЭВТЛ-1 0,09	180	920	
	Связи	*5—1*		19,5		*30*
L6	Гетеродинная ДВ	*3—1*	ЛЭП 3×0,06	90	240	
	Связи	*1—4*	ПЭЛШО 0,12	17,5		
L7	Гетеродинная КВVI	*4—5*	ПЭВТЛ-1 0,23	9,75	3,3	
		5—3		12,5		
L8	Гетеродинная КВIII			9,75		
				12,5		
L9	Гетеродинная КВII			9,75	5,0	
				18,5		
L10	Гетеродинная КВI			9,75		
				18,5		
L11	Фильтра ПЧ	*3—4*	ПЭВТЛ-1 0,12	180,5	920	
L12	ФПЧ1	*3—2—1*	ПЭЛШО 0,1	20+15	110	
	Связи	*5—4*		30		
L1	ФПЧ2	*5—1*	ЛЭП 5×0,06	70,5		

Внутренняя магнитная антенна диапазонов ДВ и СВ выполнена на стержне из феррита марки 400НН длиной 200 мм и диаметром 10 мм. Входные и гетеродинные катушки диапазонов КВ намотаны на гладкие полистироловые каркасы. Гетеродинные контурные катушки диапазонов ДВ и СВ намотаны на секционной, а их катушки связи — на гладкой части каркасов из полистирола. Катушки фильтров ПЧ намотаны на односекционных каркасах «внавал», помещенных в чашки из феррита марки 600НН. Подстроечный сердечник из феррита той же марки размером 2,8×12 мм. Переключатель диапазонов типа П2К.

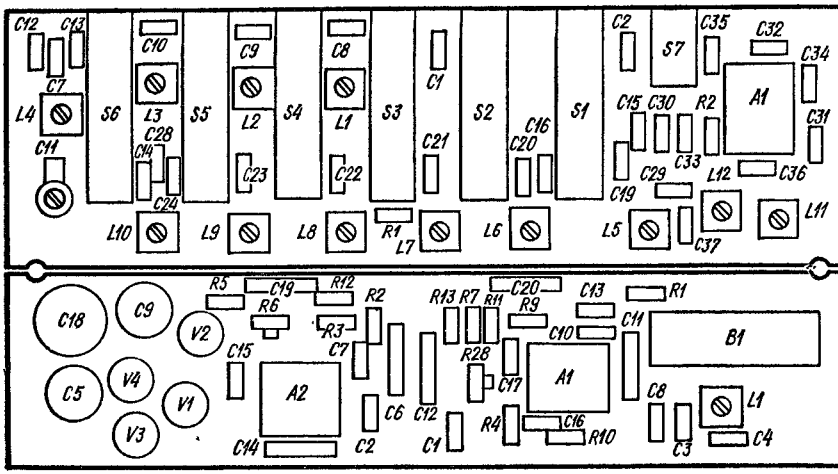
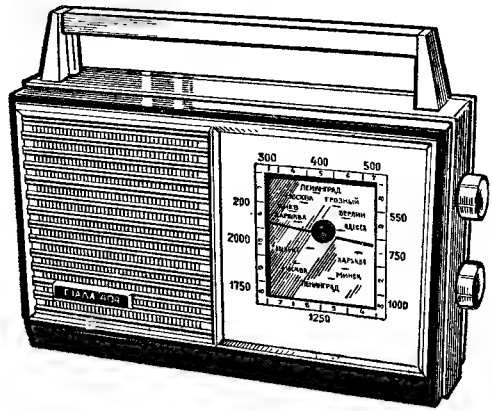


Рис. 10. Расположение узлов и деталей на плате приемников «Геолог-2» и «Геолог-3»

В приемниках применены: резисторы *R6*, *R8* (*У2*), *R4*, *R5* (шасси) — типа СП3, остальные — типа ВС-0,125а; конденсаторы *C11* (*У1*) — типа КПК-МП, *C12*, *C20*, *C24*, *C30*, *C32...C35*, *C37* (*У1*), *C1...C4*, *C7*, *C8*, *C10*, *C13*, *C15...C17* (*У2*) — типа КЛС, *C36* (*У1*) — типа ПМ, *C5*, *C6*, *C9*, *C11*, *C12*, *C14*, *C18...C20* (*У2*) — типа К50-12, остальные — типа КТ-1.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 4.

«ГИАЛА-404» — супергетеродинный приемник IV класса, предназначенный для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн. Он имеет встроенную магнитную антенну, гнезда для подключения внешней антенны, громкоговорителя и внешнего источника питания.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):	
ДВ	2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ	571,4...186,9 (525...1605 кГц)
Чувствительность, не хуже:	
максимальная в диапазонах	
ДВ	0,8 мВ/м
СВ	0,4 мВ/м
реальная в диапазонах	
ДВ	2,0 мВ/м
СВ	1,0 мВ/м
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	20 дБ
Промежуточная частота	465 ± 2 кГц
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более	6 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	200 ... 3500 Гц
Выходная мощность:	
номинальная	300 мВт
максимальная	500 мВт
Источник питания	6 элементов типа 373
Напряжение питания	9 В
Ток, потребляемый приемником при отсутствии сигнала на входе, не более	18 мА
Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до	5,6 В
Габаритные размеры	255 × 155 × 67 мм
Масса	1,5 кг

Принципиальная схема. Входные цепи радиоприемника в диапазонах ДВ и СВ образованы катушками *L1* и *L3*, намотанными на стержень магнитной антенны и параллельно подключенными к ним конденсаторами *C1* и *C2* (рис. 11). Входные цепи выполнены по схеме с индуктивной связью (*L2* и *L3*).

Преобразователь частоты выполнен по схеме с совмещенным гетеродином (*V1*) Напряжение гетеродина подается через конденсатор *C15* на эмиттер транзистора *V1*. Гетеродин собран по схеме индуктивной трехточки с трансформаторной связью контура с транзистором. Нагрузкой преобразователя является трехконтурный фильтр (*L9C16*, *L10C18*, *L11C20L12*). Связь ФСС с преобразователем частоты непосредственная, а с транзистором *V2* УПЧ трансформаторная.

Усилитель промежуточной частоты двухкаскадный резонансный собран на транзисторах *V2* и *V3* по схеме с общим эмиттером. Напряжение промежуточной частоты через катушку связи *L16* подается на детектор *V8*. Для АРУ используется постоянная составляющая тока диода *V8*. Напряжение АРУ снимается с нагрузки детектора и через фильтр *R8C21* подается на базу транзистора *V2*. Для уменьшения искажений при малых уровнях сигнала на диод подается смещение, снимаемое с делителя *R11*, *R12*. Базовые цепи преобразователя *V1*, усилителя промежуточной частоты *V2* и *V3* питаются стабилизированным напряжением, которое вырабатывает диод *V9*.

Усилитель низкой частоты трехкаскадный. Предварительные два каскада собраны на транзисторах *V4*, *V5* с гальванической связью между собой. Нагрузкой транзистора *V5* служит согласующий трансформатор *T1*. Оконечный каскад собран по двухтактной схеме на транзисторах *V6* и *V7*. В эмиттерную цепь выходного каскада включен резистор *R26*, который создает отрицательную обратную связь как по постоянному, так и по переменному току. Нагрузкой оконечного каскада служит выходной трансформатор *T2*. Усилитель низкой частоты охвачен глубокой отрицательной обратной связью (*R27*, *C36*). Смещение в цепи баз транзисторов *V6* и *V7* создается падением напряжения на резисторе *R23* за счет эмиттерного тока транзистора *V5*.

Конструкция и детали. Корпус приемника выполнен из ударопрочного полистирола с декоративной отделкой. Органы управления (ручка настройки приемника,

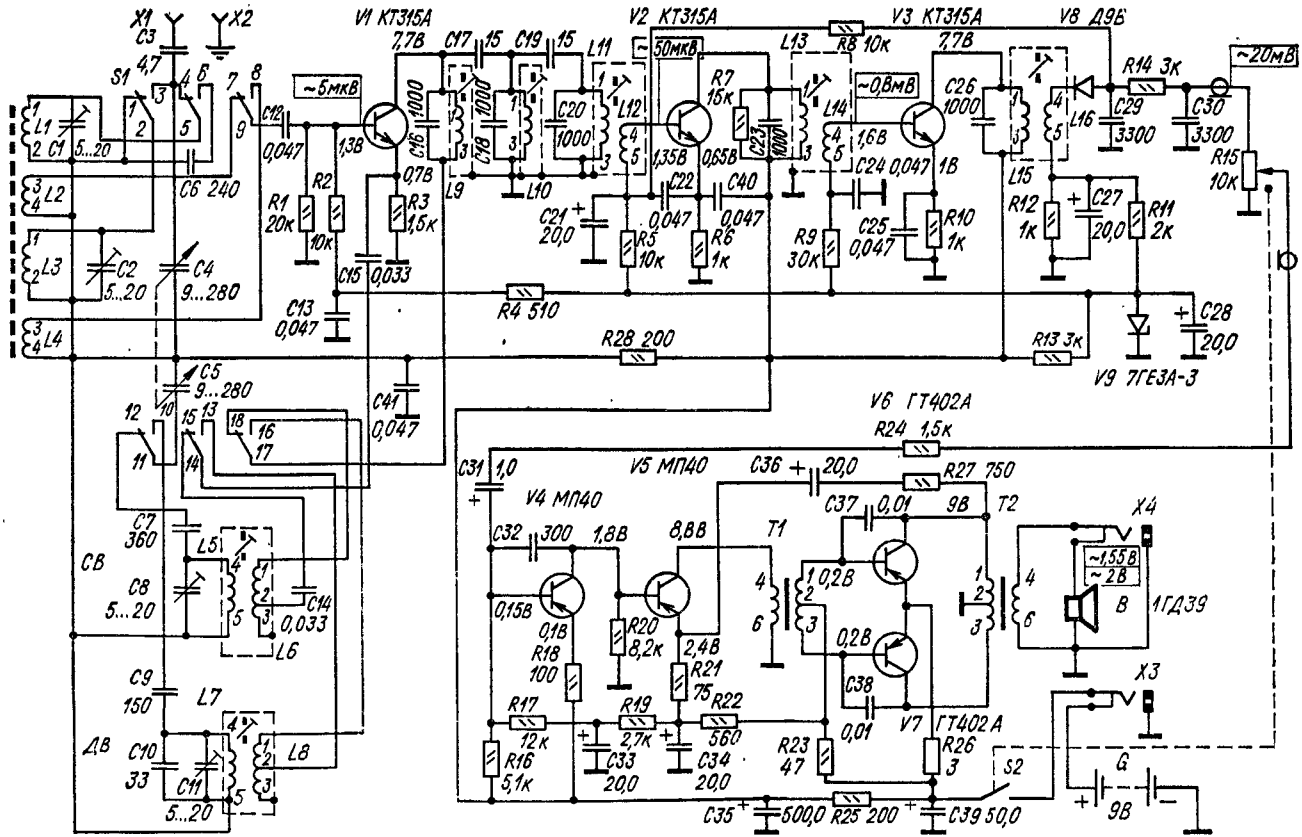


Рис. 11. Принципиальная электрическая схема приемника «Гиала-404» (переключатель диапазонов в положении СВ)

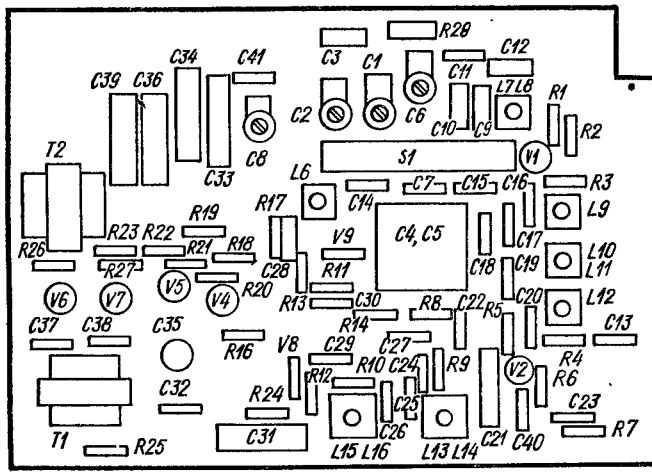


Рис. 12. Расположение узлов и деталей на плате приемника «Гиала-404»

5. Данные катушек индуктивности радиоприемника «Гиала-404»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L1 *L2*	Антенная СВ Связи	*1—2* *3—4*	ПЭЛ 0,18 ПЭЛШО 0,12	66 8	370	*31*
L3 *L4*	Антенная ДВ Связи			251 15	4000	*32*
L5 *L6*	Гетеродинная СВ Связи	*4—5* *1—2—3*	ПЭВТЛ 3×0,06 ПЭЛШО 0,1	105 6+3	150	*33*
L7 *L8*	Гетеродинная ДВ Связи			180 7,5+4	510	
L9	ФСС1	*1—3*	ПЭВТЛ 3×0,06	84	115	
L10	ФСС2					
L11	ФСС3					
L12	Связи	*4—5*	ПЭЛШО 0,1	3		
L13 *L14*	ФПЧ1 Связи	*1—3* *4—5*	ПЭВТЛ 3×0,06 ПЭЛШО 0,1	84 15		
L15 *L16*	ФПЧ2 Связи			84 95		

регулятор громкости с выключателем питания) расположены на правой боковой стенке приемника, переключатель диапазонов — на задней стенке корпуса.

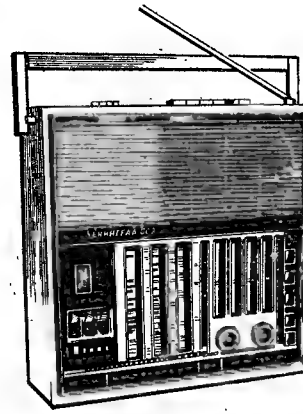
Монтаж приемника выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на плате показано на рис. 12.

Катушки контуров гетеродина намотаны на четырехсекционных, а катушки контуров ФСС и ФПЧ — на трехсекционных каркасах и помещены в чашки из феррита марки 600НН. Сердечники трансформаторов *Т1* и *Т2* выполнены из пластин электротехнической стали Э310 типа Ш6; толщина набора 6 мм.

В приемнике применены: резисторы *R15* — типа СП3-4, *R26* — проволочные, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы *С1*, *С2*, *С8*, *С11* — типа КПК-МП, *С16*, *С18*, *С20*, *С23*, *С26* — типа ПМ-2, *С12...С15*, *С24*, *С25*, *С37*, *С38*, *С40* — типа К10-7В, *С21*, *С27*, *С28*, *С31*, *С33...С36*, *С39* — типа К50, остальные — типа КГ-1.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 5, а трансформаторов — в табл. П3 приложения 1.

«ЛЕНИНГРАД-002» — супергетеродинный приемник высшего класса, предназначенный для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Он имеет встроенную магнитную антенну, а в диапазонах коротких и ультракоротких волн — штыревую телескопическую, фиксированную настройку на одну из трех станций и автоматическую подстройку частоты в диапазоне УКВ, плавную регулировку тембра по высоким и низким частотам, гнезда для подключения внешней антенны, электропроигрывающего устройства, магнитофона, громкоговорителя и внешнего источника питания.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):

ДВ	2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ1	571,4...230 м (525...1300 кГц)
СВ2	230...186,9 м (1300...1605 кГц)
КВ1	75,9...48,4 м (3,95...6,2 МГц)
КВ2	50,5... 48,4 м (5,95...6,2 МГц)
КВ3	42,5...40,6 м (7,07...7,38 МГц)
КВ4	32...30,6 м (9,35...9,8 МГц)
КВ5	25,6...24,8 м (11,7...12,1 МГц)
УКВ	4,56...4,11 м (65,8...73,0 МГц)

Чувствительность, не хуже:

с внутренней антенной в диапазонах

ДВ	800 мкВ/м
СВ	500 мкВ/м
КВ	150 мкВ/м
УКВ	10 мкВ/м

с наружной антенной в диапазонах	
ДВ, СВ, КВ	100 мкВ
УКВ	5 мкВ
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	50 дБ
Ослабление сигнала зеркального канала в диапазонах, не менее	
ДВ, СВ	60 дБ
КВ1	34 дБ
КВ2 ... КВ5, УКВ	40 дБ
Усредненная крутизна ската резонансной кривой в диапазоне УКВ в интервале ослабления сигнала от 6 до 26 дБ, не менее	0,25 дБ/кГц
Промежуточная частота:	
АМ1	465 ± 2 кГц
АМ2	1,84 ± 0,1 МГц
ЧМ	10,7 ± 0,1 МГц
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 46 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более	6 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
ДВ, СВ, КВ	80...4000 Гц
УКВ	80...12500 Гц
Максимальная выходная мощность при питании, не менее:	
от батарей	1,5 Вт
от сети	2,7 Вт
Источник питания	6 элементов 373 или сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	9 В
Ток, потребляемый приемником:	
при отсутствии сигнала на входе, не более	60 мА
при работе в режиме номинальной мощности	150 мА
Габаритные размеры	390 × 390 × 164 мм
Масса	9 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 13) и конструкция приемника выполнена по блочному принципу и состоит из следующих блоков (рис. 14): УКВ — *У1*, коротких волн — *У2*, управления — *У3*, УПЧ, АМ ЧМ — *У4*, КСДВ — *У5*, УНЧ — *У6*, питания — *У7*.

Блок УКВ двухкаскадный. Входная цепь первого каскада выполнена по трансформаторной схеме. Первый каскад (*V1*) собран по схеме резонансного усилителя. Смеситель выполнен на транзисторе *V3*, а гетеродин — на *V2*. Все транзисторы включены по схеме с общей базой. Гетеродин выполнен по схеме емкостной трехточки.

В качестве элементов настройки контуров по диапазону применены варикапные матрицы *V4*...*V6*. Перестройка резонансных контуров происходит за счет изменения емкости варикапов, которая изменяется за счет напряжения, подаваемого на них. Изменение напряжения от 1,6 до 22 В осуществляется переменным резистором *R1*, расположенным на шасси.

В блоке УКВ применена автоматическая подстройка частоты гетеродина, осуществляемая изменением емкости контура гетеродина с варикапной матрицей *V6* за счет изменения напряжения, поступающего с дробного детектора на плате блока УП4 (*V20*, *V21*).

Блок растянутых диапазонов коротких волн (РКВ1-С) (*У2*) обеспечивает преобразование, усиление и селекцию радиосигналов в диапазонах коротких волн (КВ2, КВ3, КВ4, КВ5). В зависимости от положения переключателя *S1* к входным цепям подключается внутренняя телескопическая антенна или внешняя антенна через гнездо *X1*. Входные цепи выполнена по двухконтурной схеме с индуктивной связью меж-

ду ними. Антенна подключается через контактные группы *5*, *6* переключателей *S1...S4* к первым контурам входных цепей. Конденсатор *C1* является общей контурной емкостью первых контуров входной цепи во всех диапазонах. Перестраиваются первые контуры входной цепи с помощью варикапа *V3*. Индуктивно связанные с первыми входными контурами, вторые *L2*, *L7*, *L12*, *L17* являются неперестраиваемыми контурами и имеют общий конденсатор *C13*.

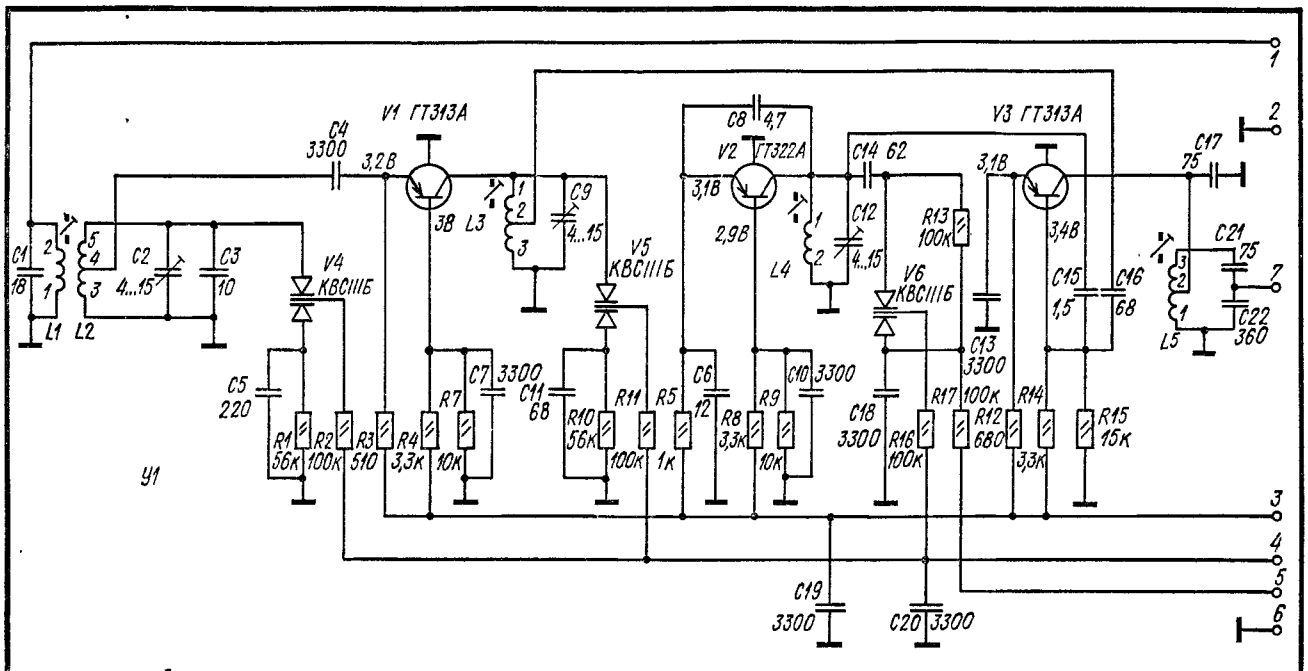
Гетеродин выполнен на транзисторе *V1* по схеме индуктивной трехточки. Для возбуждения гетеродина напряжение обратной связи подается на эмиттер транзистора *V1* через конденсатор *C3*. Перестройка гетеродинных контуров осуществляется с помощью варикапа *V4*. Изменение емкости варикапов *V3*, *V4* происходит за счет изменения напряжения на их электродах от 4 до 22 В. Изменение напряжения осуществляется переменным резистором *R1* (шасси). Минимальное напряжение 4 В достигается с помощью резистора *R1* (*У2*).

Смеситель выполнен на транзисторе *V2* по схеме с общим эмиттером. Напряжение входного сигнала и гетеродина смешивается в обмотке связи второго входного контура и через конденсатор *C8* подается на базу смесителя. Нагрузкой смесителя служит трехконтурный полосовой фильтр (*L21C11C15*, *L22C12C16*, *L23C17*, *L24*), настроенный на первую промежуточную частоту (1,84 МГц). Напряжение гетеродина блока КСДВ (*У5*) с контакта *15* подается на контакт *5* блока *У2* и смешивается в обмотке связи *L24* с напряжением ПЧ (1,84 МГц). Смешанное напряжение подается на базу смесителя (*V5*) блока КСДВ (*У5*).

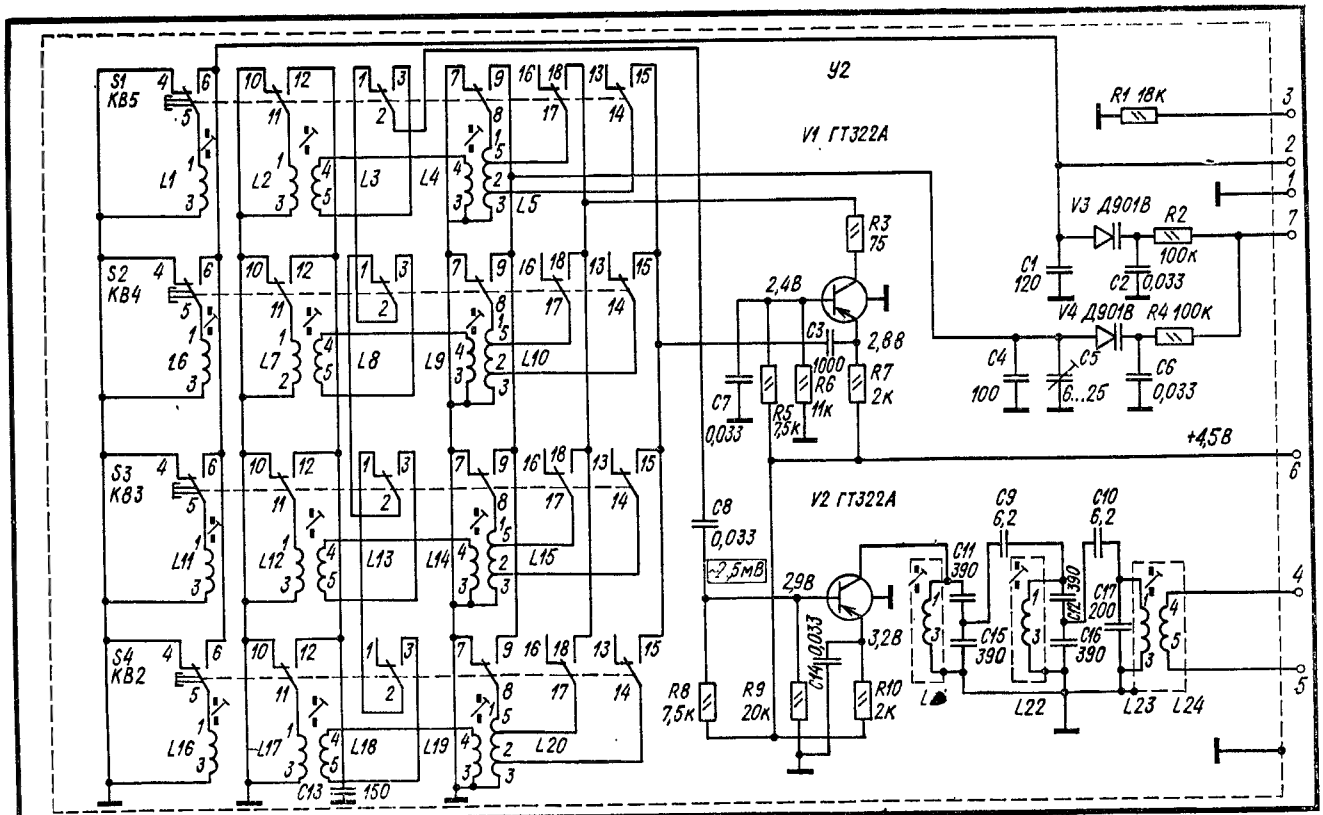
Блок управления (*У3*) обеспечивает три фиксированные настройки в диапазоне УКВ и индикацию точной настройки приемника на станции. Фиксированные настройки осуществляются тремя переменными резисторами (*R1...R3*). Напряжение 22 В, снимаемое с переменного резистора *R5* (*У7*) блока питания через резистор *R4*, подается на соответствующий переменный резистор *R1...R3*. Регулируемое напряжение со средних выводов соответствующих переменных резисторов настройки через переключатели *S1...S3* подается в блок УКВ. При выключенных фиксированных настройках регулируемое напряжение 1,6 ... 22 В подается со среднего вывода переменного резистора *R1* (шасси).

Усилитель промежуточной частоты (*У4*) совмещенный. К входу каскодного усилителя (*V1*, *V2*) подключаются различные фильтры сосредоточенной селекции. Фильтр тракта ЧМ состоит из контуров *L15C50L16*, *L17L18C53*, *L19L20C56*, *L24L22C57*, *L23L24C59*, *L27L26C60*. Контур *L15* служит нагрузкой смесителя и подключается к коллектору транзистора *V5* блока КСДВ через резистор *R55*. Выход фильтра подключен к базе транзистора *V2* через конденсатор *C1*. Фильтр местного приема (диапазоны ДВ и СВ) состоит из контуров *C46L10L11*, *L12C47*. Контур *L10* служит нагрузкой смесителя *V5* (*У5*). Контур *L11* подключается к входу катушки *L12* и к *L21* (*У5*), а выход катушки *L12* через переключатель — к входу контура *L13*. Выход контура *L14* подключается к выходу контура *L26* и через него — к входу каскодного усилителя. Фильтр узкой полосы состоит из пьезокерамического фильтра *B2* и контуров *L13L14C48C49*, а широкий полосы — из фильтра *B1* и контуров *L13L14C48C49*. Для согласования входов пьезофильтров с выходом смесителя служит контур *L11*. Нагрузкой каскодного усилителя являются контуры *L1C3* в тракте АМ и *L2C4* в тракте ЧМ. Резисторы *R1...R7* обеспечивают необходимый режим транзисторов каскодного усилителя, причем в базовые цепи подается стабилизированное напряжение 4,5 В. Для получения необходимой полосы пропускания в тракте ЧМ контур *L2* зашунтирован резистором *R6*. Диод *V15* дополнительно стабилизирует базовое смещение каскодного усилителя. С коллектора каскодного усилителя сигнал поступает на базу составного эмиттерного повторителя, который служит для согласования выхода усилителя *V1*, *V2* с входом второго каскада усилителя ПЧ. Непосредственная связь повторителя с выходом каскодного усилителя дополнительно регулирует усиление каскодного усилителя.

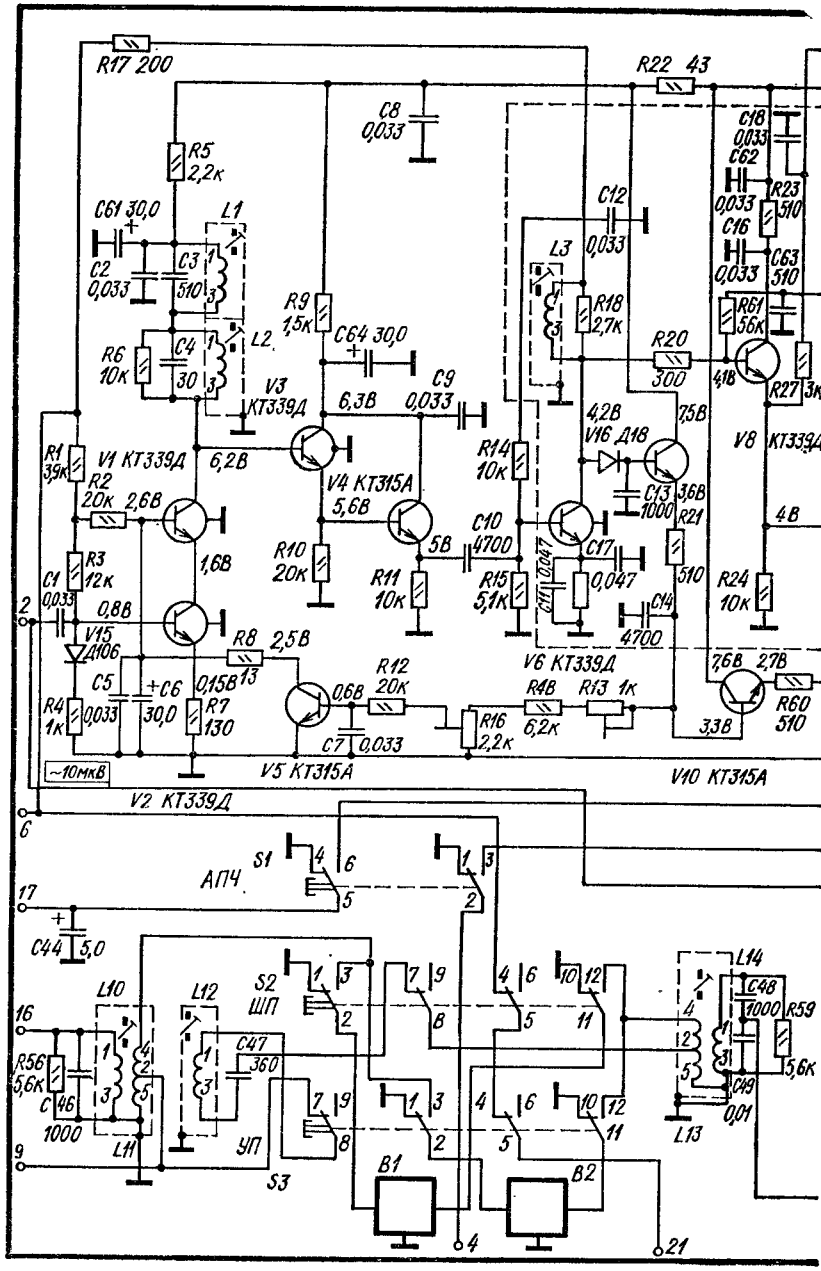
Второй каскад усилителя ПЧ выполнен на транзисторе *V6*. Напряжение с выхода составного эмиттерного повторителя подается через конденсатор *C10* на базу транзистора *V6*. В коллектор транзистора *V7* включен амплитудный детектор *V16* АМ тракта. Эмиттерный повторитель тракта *АМ* выполнен на транзисторе *V7* и предназначен для согласования выхода амплитудного детектора со входом каскада АРУ и дифференциального усилителя тракта АМ. Каскад АРУ ПЧ выполнен на транзисторе *V5*. Резисторы *R12*, *R16* устанавливают начальное смещение транзистора. При появлении сигнала ПЧ на базе транзистора *V5* он открывается и его коллекторный ток,

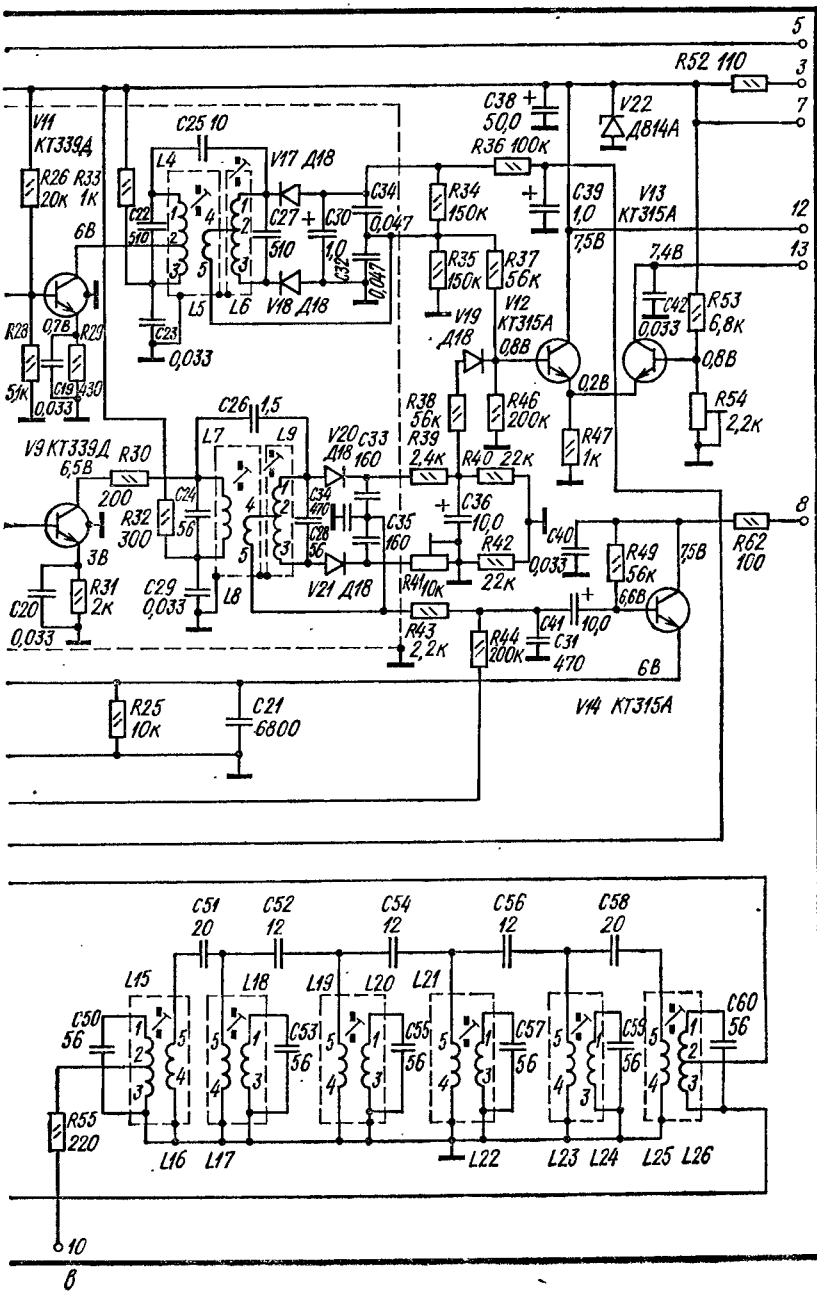

V1 ГТ313А
V2 ГТ322А
V3 ГТ313А
C4 3300
C8 4,7
C14 62
C17 75
C9 4...15
C12 4...15
C21 75
C22 360
C1 18
C2 4...15
C3 10
L1
L2
L3
L4
L5
V4 КВС111Б
V5 КВС111Б
V6 КВС111Б
C5 220
C7 3300
C11 68
C6 12
C10 3300
C13 3300
C15 1,5
C16 68
C18 3300
C19 3300
C20 3300
R1 56к
R2 100к
R3 510
R4 3,3к
R7 10к
R10 56к
R11 100к
R5 1к
R8 3,3к
R9 10к
R13 100к
R17 100к
R16 100к
R12 680
R14 3,3к
R15 15к
3,2В
3В
3,1В
2,9В
3,1В
3,4В
У1
1
2
3
4
5
6
7

а

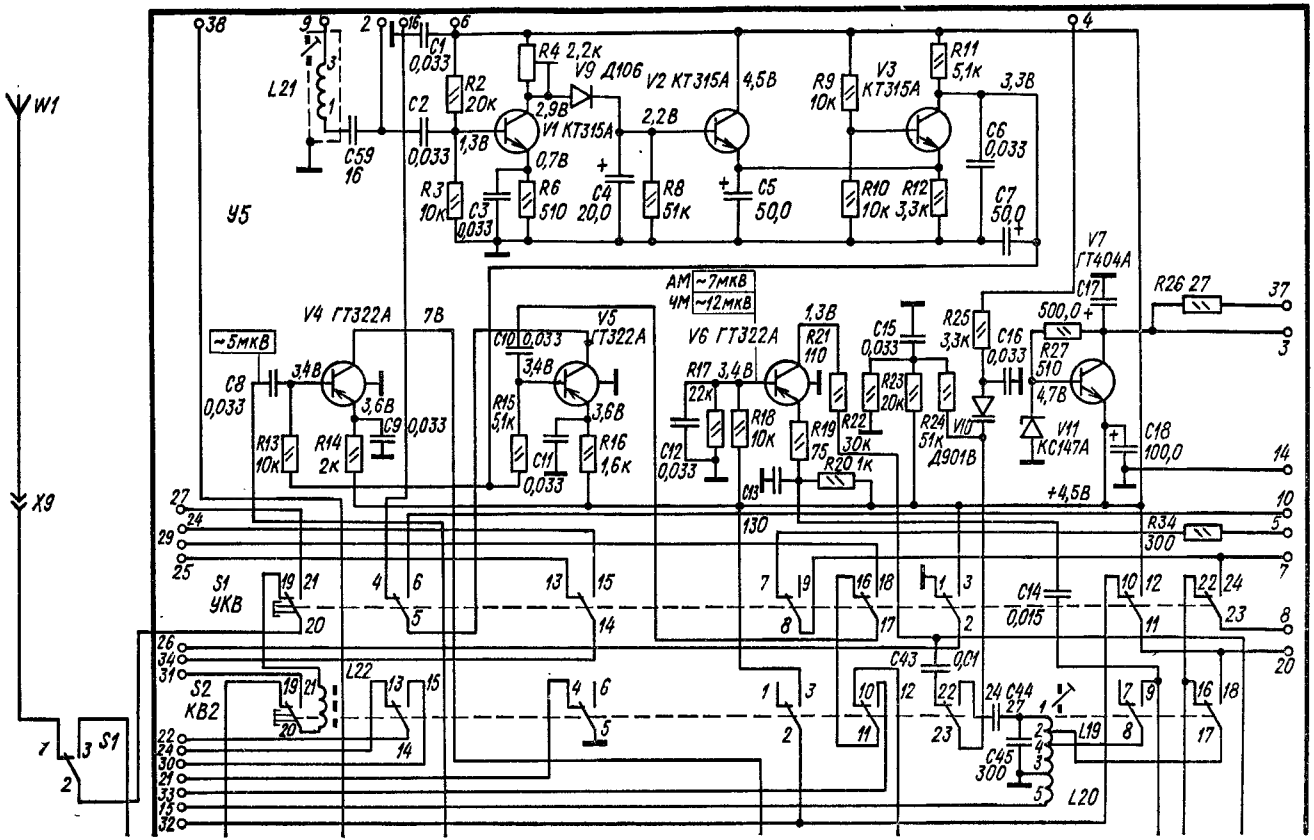

S1 КВ5
S2 КВ4
S3 КВ3
S4 КВ2
L1
L2
L3
L4
L5
L7
L8
L9
L10
L11
L12
L13
L14
L15
L16
L17
L18
L19
L20
C13 150
У2
V1 ГТ322А
R3 75
2,4В
C3 1000
2,8В
R6 11к
R7 2к
C7 0,033
R5 7,5к
C8 0,033
~7,5мВ
2,9В
C14 0,033
3,2В
R8 7,5к
R9 20к
R10 2к
V2 ГТ322А
C9 6,2
C10 6,2
C11 390
C12 390
C15 390
C16 390
C17 200
L21
L22
L23
L24
R1 18к
V3 Д901В
R2 100к
C1 120
C2 0,033
V4 Д901В
R4 100к
C4 100
C5 6...25
C6 0,033
+4,5В

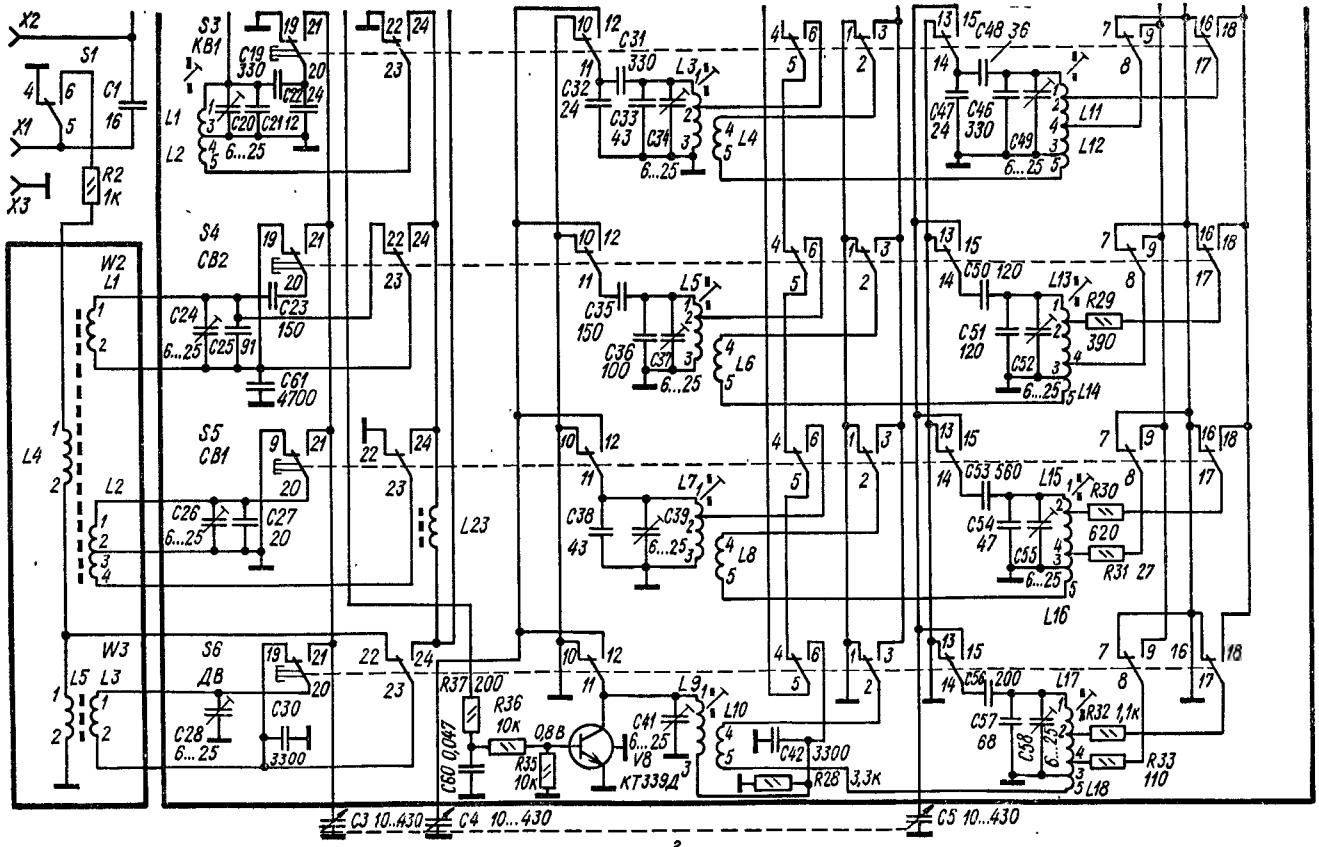
б


R17 200
R22 43
C8 0,033
R5 2,2к
C61 30,0
L1
C2 0,033
C3 510
C4 30
L2
R6 10к
R9 1,5к
C64 30,0
V3 КТ339Д
6,3В
C9 0,033
C12 0,033
L3
R18 2,7к
R20 300
C18 0,033
C62 0,033
R23 510
C16 0,033
C63 510
R61 56к
4,1В
R27 3к
V8 КТ339Д
R1 3,9к
V1 КТ339Д
6,2В
R2 20к
2,6В
R3 12к
1,6В
C1 0,033
0,8В
V15 Д106
R8 2,5В
C5
C6 30,0
0,15В
R7 130
R4 1к
0,033
V4 КТ315А
5,6В
R10 20к
R11 10к
5В
C10 4700
R14 10к
4,2В
V16 Д18
7,5В
C13 1000
3,6В
R21 510
C17 0,047
R15 5,1к
0,047
C14 4700
R24 10к
4В
V6 КТ339Д
7,6В
2,7В
R60 510
R12 20к
0,6В
R4В
R13 1к
R16 6,2к
C7 0,033
3,3В
~10мкВ
V5 КТ315А
V10 КТ315А
V2 КТ339Д
S1
АПЧ
C44 5,0
L10
L12
S2
ШП
C47 360
L14
C48 1000
R59 5,6к
R56 5,6к
C46 1000
L11
УП
S3
C49 0,01
L13
B1
B2

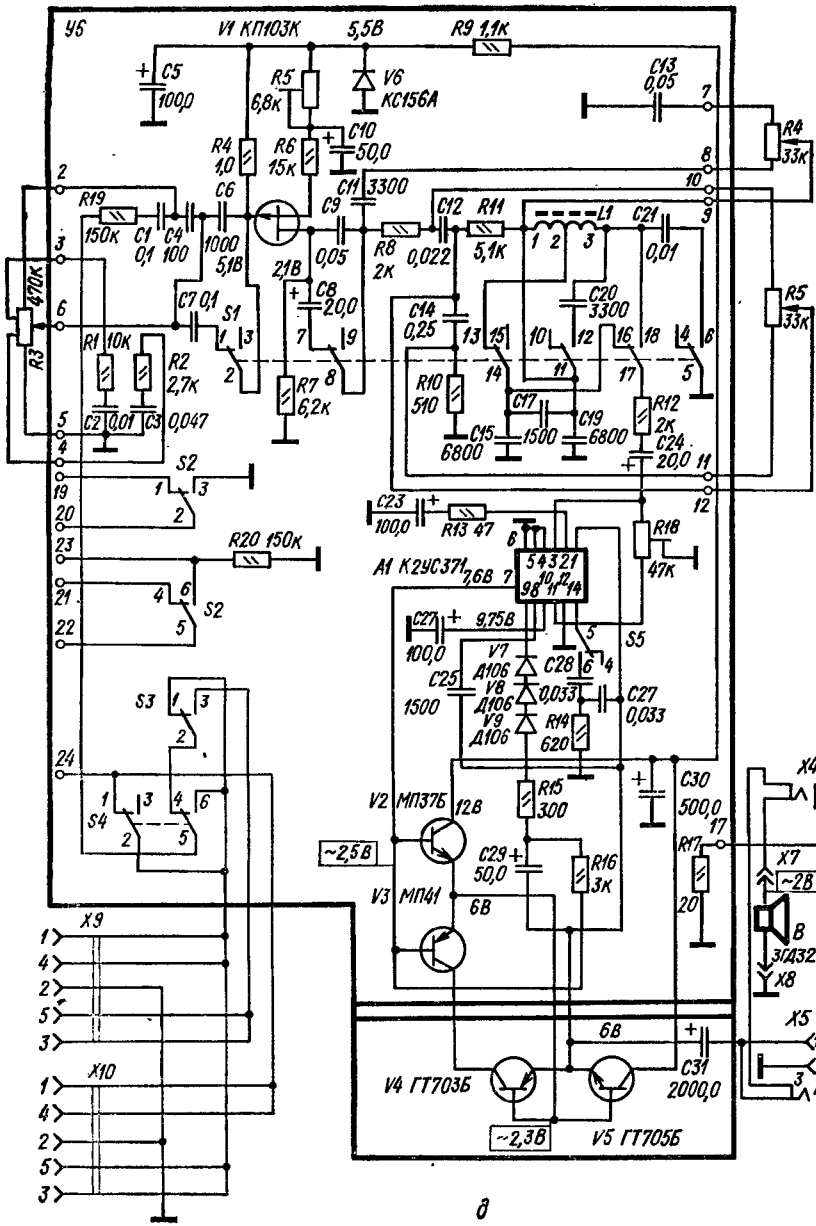

V11 КТ339А
R26 20к
R33 1к
6В
0,7В
R23 5,1к
R25 430
C19 0,033
C22 510
C23 0,033
C25 10
L4
L5
L6
V17 Д18
V18 Д18
C27 510
C30 1,0
C32 0,047
C34 0,047
R34 150к
R35 150к
R37 56к
V19 Д18
V12 КТ315А
0,8В
R38 56к
R39 2,4к
R46 200к
R40 22к
R47 1к
0,2В
C38 50,0
R36 100к
C39 1,0
7,5В
V22 Д814А
R52 110
V13 КТ315А
7,4В
C42 0,033
R53 6,8к
0,8В
R54 2,2к
C26 1,5
L7
L9
V20 Д18
C33 160
C34 470
C28 56
C35 160
V21 Д18
C36 10,0
R42 22к
R41 10к
R43 2,2к
R44 200к
C40 0,033
R49 56к
7,5В
6,6В
C41 10,0
C31 470
6В
V14 КТ315А
R62 100
V9 КТ339Д
6,5В
R30 200
R32 300
3В
R31 2к
C20 0,033
C24 56
C29 0,033
L8
R25 10к
C21 6800
C51 20
C52 12
C54 12
C56 12
C58 20
L15
L18
L19
L20
L21
C50 56
C53 56
C55 56
C57 56
C59 56
C60 56
R55 220
L16
L17
L22
L23
L24
L25
L26
5
3
7
12
13
8
10

в

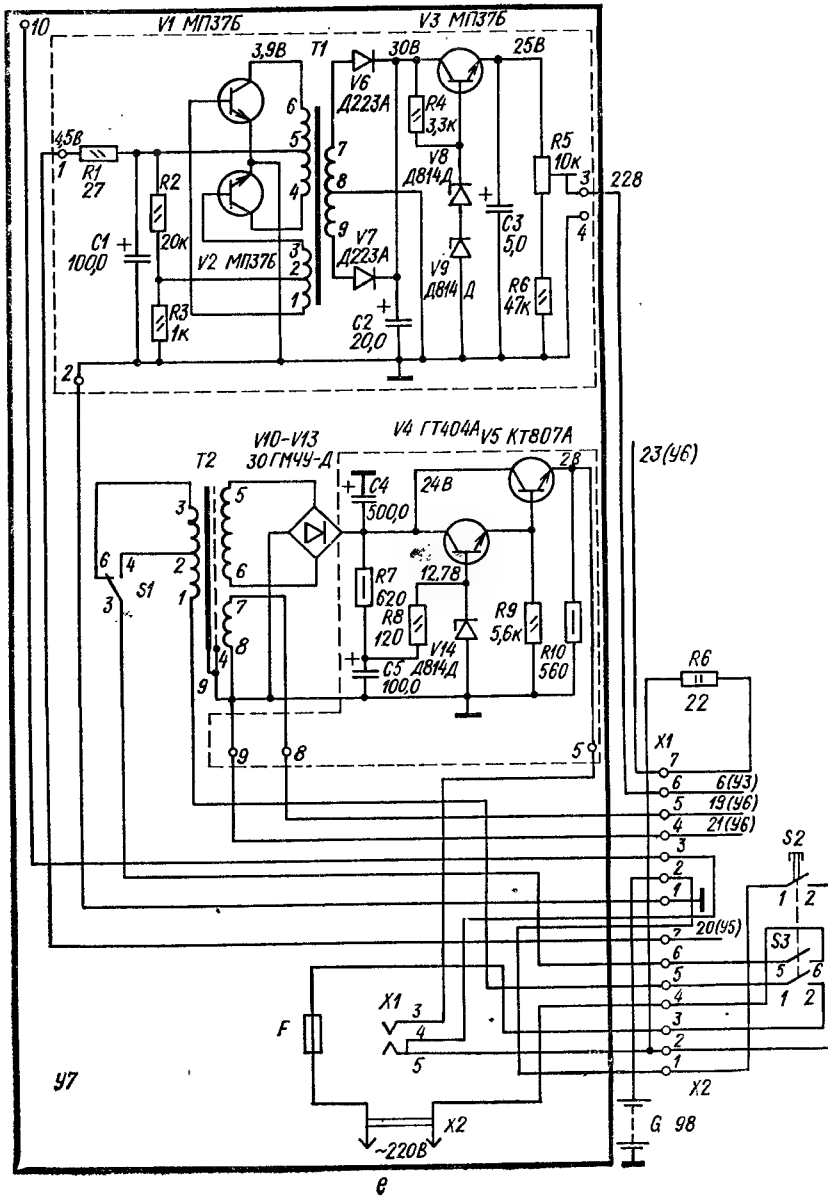

W1
X9
S1
S2
КВ2
УКВ
У5
L21
L22
L19
L20
C59
16
C1
0,033
C2
0,033
R2
20к
R3
10к
C3
0,033
R4 2,2к
V9 Д106
V1 КТ315А
R6
510
C4
20,0
R8
51к
V2 КТ315А
C5
50,0
R9
10к
V3
КТ315А
R10
10к
R12
3,3к
R11
5,1к
C6
0,033
C7
50,0
V7
ГТ404А
C17
500,0
R26 27
R27
510
C16
0,033
R25
3,3к
C18
100,0
V11
КС147А
V10
Д901В
R24
51к
R22
30к
R23
20к
C15
0,033
R21
110
R19
75
R20 1к
R18
10к
R17
22к
C12
0,033
C13
130
V6 ГТ322А
V5
ГТ322А
C10 0,033
R15
5,1к
C11
0,033
R16
1,6к
V4 ГТ322А
C8
0,033
R13
10к
R14
2к
C9
0,033
~5мкВ
АМ ~7мкВ
ЧМ ~12мкВ
+4,5В
R34
300
C14
0,015
C43
0,01
C44
27
C45
300
38
9
2
16
6
4
37
3
14
10
5
7
8
20
26
34
31
22
24
30
21
33
13
32
29
25
27


X2
X1
X3
S1
C1
16
R2
1к
S3
КВ1
C19
330
C20
C21
C22
L1
L2
6...25
S4
СВ2
C23
150
C24
C25
91
C61
4700
W2
L1
L4
S5
СВ1
C26
C27
20
L2
L23
W3
L5
L3
S6
ДВ
C28
C30
3300
C31
330
C32
24
C33
43
C34
L3
L4
C35
150
C36
100
C37
L5
L6
C38
43
C39
L7
L8
R37
200
R36
10к
0,8В
C60
0,047
R35
10к
C41
V8
КТ339Д
L9
L10
C42
3300
R28
3,3к
C48
36
C47
24
C46
330
C49
L11
L12
C50
120
C51
120
C52
L13
R29
390
L14
C53
560
C54
47
C55
L15
R30
620
R31
27
L16
C56
200
C57
68
C58
L17
R32
1,1к
R33
110
L18
C3 10...430
C4 10...430
C5 10...430

г


У6
V1 КП103К
5,5В
R9 1,1к
C5 100,0
R5 6,8к
V6 КС156А
C13 0,05
R4 33к
R4 1,0
R6 15к
C10 50,0
C11 3300
R19 150к
C1 0,1
C4 100
C6 1000
5,1В
C9 0,05
R8 2к
C12 0,022
R11 5,1к
L1
C21 0,01
470к
R3
C7 0,1
S1
2,1В
C8 20,0
R5 33к
R1 10к
R2 2,7к
C2 0,01
C3 0,047
R7 6,2к
C14 0,25
C20 3300
R10 510
C17
C19 6800
C15 1500
C15 6800
R12 2к
C24 20,0
S2
C23 100,0
R13 47
R18 47к
R20 150к
A1 К2УС371
7,6В
C27 100,0
9,75В
S5
V7 Д106
C28
C25 1500
V8 Д106
0,033
C27 0,033
V9 Д106
R14 620
S3
S4
V2 МП37Б
12В
R15 300
C30 500,0
X4
~2,5В
C29 50,0
R16 3к
R17 20
X7
~2В
V3 МП41
6В
B 3/4Д32
X8
X9
X10
6В
X5
V4 ГТ703Б
C31 2000,0
~2,3В
V5 ГТ705Б

д


V1 МП37Б
V3 МП37Б
3,9В
T1
30В
25В
V6 Д223А
R4 3,3к
V8 Д814Д
R5 10к
22В
4,5В
R1 27
R2 20к
C1 100,0
V2 МП37Б
R3 1к
V7 Д223А
C2 20,0
V9 Д814Д
C3 5,0
R6 47к
V4 ГТ404А
V5 КТ807А
V10-V13 30ГМ4У-Д
T2
C4 500,0
24В
R7 620
R8 120
12,78
V14 Д814Д
C5 100,0
R9 5,6к
R10 560
S1
23(У6)
R6 22
X1
6(У3)
19(У6)
21(У6)
S2
S3
20(У5)
F
X2
~220В
G 98
У7
в

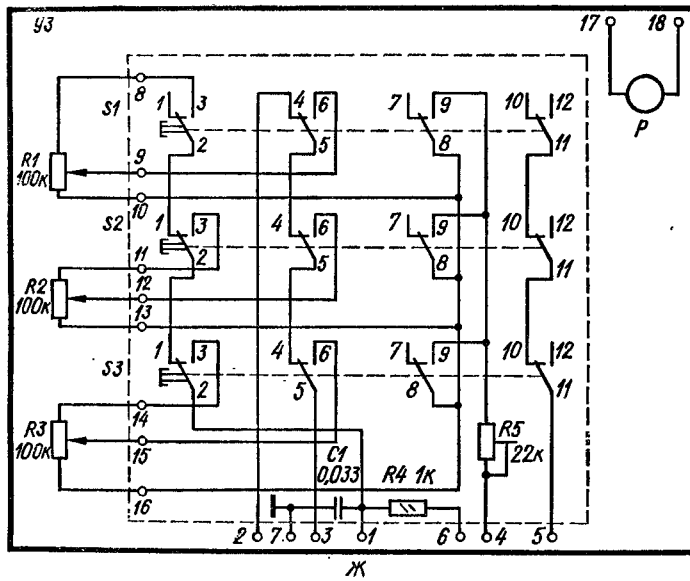


Рис. 13. Принципиальная электрическая схема приемника «Ленинград-002»:

а — блок УКВ; *б* — блок коротких волн; *в* — блок УПЧ; *г* — блок КСДВ; *д* — блок УНЧ; *е* — блок питания; *ж* — блок управления [переключатели *S2* и *S3* (*У4*) в положении «Местный прием»]

протекающий через резисторы *R1*, *R2*, вызывает уменьшение смещения на базе транзистора *V1*. Это приводит к уменьшению коэффициента усиления каскодного усилителя.

Дифференциальный усилитель низкой частоты выполнен на транзисторах *V10*, *V14*, имеющих общую нагрузку *R25*. В тракте АМ работает транзистор *V10*, а в тракте ЧМ — *V14*. Регулировка нелинейных искажений в тракте АМ осуществляется резистором *R13*. Дискриминатор тракта АМ собран на транзисторе *V11* и диодах *V17*,

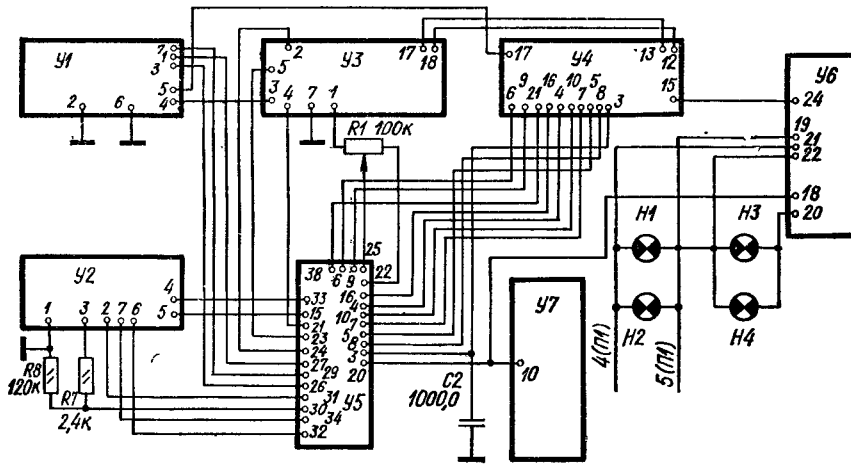


Рис. 14. Структурная схема приемника «Ленинград-002»

V18. Нагрузкой транзистора служит контур *L4C22*. Управляющее напряжение, снимаемое с контура *L6* подается через резистор *R36* на варикап *V16* для автоматической подстройки частоты тракта АМ. С делителя *R37R46* управляющее напряжение подается на дифференциальный усилитель (*V12*, *V13*) индикатора.

Эмиттерный повторитель тракта ЧМ выполнен на транзисторе *V8* и предназначен для согласования выхода реостатного усилителя НЧ с входом дробного детектора. При работе тракта АМ эмиттерный повторитель закрывается напряжением, подаваемым на эмиттер через резистор *R27*. Напряжение ПЧ ЧМ подается на вход повторителя через резистор *R20*. Дробный детектор тракта ЧМ выполнен на транзисторе *V9* и диодах *V20*, *V21*. Напряжение низкой частоты через фильтр *R43C37* и конденсатор *C41* подается на базу транзистора *V14* (дифференциального усилителя НЧ). Управляющее напряжение АПЧ ЧМ подается через резистор *R44* на варикапную матрицу блока УКВ, а через резистор *R38* и диод *V19* — на дифференциальный усилитель индикатора.

Дифференциальный усилитель индикатора выполнен на транзисторах *V12*, *V13*. Индикатор включен в плечо транзистора *V13*. Резистором *R54* регулируется чувствительность индикатора. При питании приемника от сети работает стабилизатор напряжения (*R52*, *V22*).

Блок КСДВ (*У5*) состоит из усилителя ВЧ (*V4*), отдельного гетеродина (*V6*), смесителя (*V5*), АРУ (*V1* ... *V3*, *V9*), стабилизатора напряжения (*V7*, *V11*).

Входные цепи диапазонов ДВ и СВ выполнены на ферритовом стержне. С входных цепей сигнал поступает на базу усилителя высокой частоты. Нагрузкой каскада служат контура *L3*, *L5*, *L7*, *L9* соответствующего диапазона. Каскад, выполненный на транзисторе *V8*, шунтирует контур УВЧ диапазона ДВ в положении «местный прием».

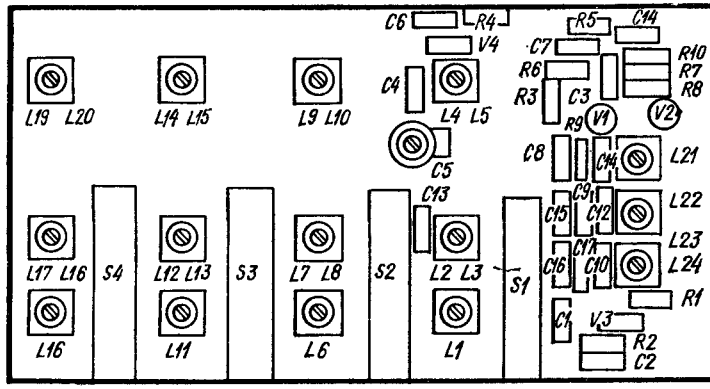
Преобразователь частоты выполнен по схеме с отдельным гетеродином. Гетеродин собран по схеме индуктивной трехточки. При работе АПЧ контуры подстраиваются за счет изменения емкости варикапа *V10*. Напряжение гетеродина в диапазонах ДВ, СВ, КВ1 смешивается с входным сигналом и через конденсатор *C10* подается на вход смесителя. В диапазоне КВ2 напряжение гетеродина смешивается с первой промежуточной частотой (1,84 МГц) и подается на вход смесителя.

Смеситель (*V5*) выполнен по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой транзистора *V5* служит контур *L10* (*У4*) в тракте АМ или контур *L13* (*У4*) в тракте ЧМ. Схема АРУ ВЧ тракта АМ выполнена на транзисторах *V1* ... *V3* и диоде *V9*. Напряжение промежуточной частоты с блока УПЧ АМ ЧМ подается через фильтр (*L21C59*) на первый каскад усилителя (*V1*), выполненного по реостатной схеме. Усиленный сигнал детектируется амплитудным детектором (*V9*). Выпрямленное напряжение подается на дифференциальный усилитель постоянного тока с общей эмиттерной нагрузкой (*R12*). При отсутствии сигнала промежуточной частоты транзистор *V2* закрыт. При появлении сигнала ПЧ транзистор *V2* открывается и своим эмиттерным током закрывает транзистор *V3*. В результате этого на коллекторе транзистора *V3* появляется положительное напряжение, которое через резисторы *R13* и *R15* подается на базы УВЧ и смесителя. Это уменьшает коэффициент усиления этих каскадов и ограничивает усиление мощных входных сигналов.

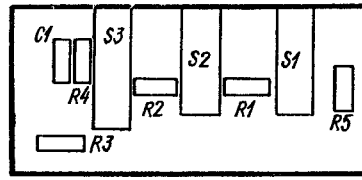
Стабилизатор напряжения на 4,5 В (*V7*, *V11*) предназначен для питания блока КСДВ, УКВ, РКВ и преобразователя напряжения блока питания.

Усилитель низкой частоты состоит из входного каскада (*V1*), предварительного усилителя (*A1*) и усилителя мощности (*V2* ... *V5*). Входной каскад выполнен на полевом транзисторе. Сигнал подается с переменного резистора *R3* на затвор транзистора *V1*. Для улучшения качества звучания в приемнике применен компенсированный регулятор громкости с двумя корректирующими цепочками (*R1C2*, *R2C3*). Питается усилитель стабилизированным напряжением (*V6*, *R9*). В усилителе предусмотрены плавные и фиксированные коррекции частотной характеристики (*R4*, *R5*, *S1*). Предварительный усилитель выполнен на интегральной схеме *A1*. С предварительного усилителя сигнал подается на предоконечный (*V2*, *V3*), собранный по последовательной двухтактной схеме с дополнительной симметрией. Оконечный усилитель (*V4*, *V5*) выполнен по последовательной двухтактной схеме с бестрансформаторным выходом. В УНЧ применена обратная связь по питанию (*R15C29*).

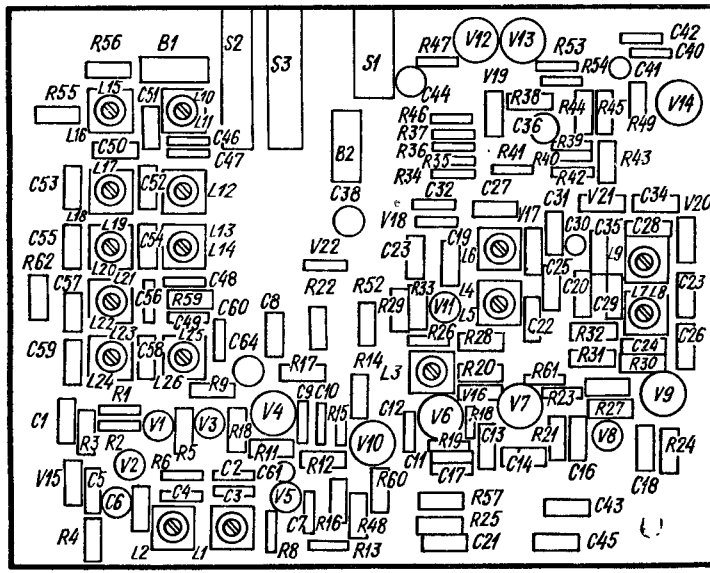
Блок питания (*У7*) предназначен для питания радиоприемника от сети постоянного тока напряжением 12 В и переменного тока напряжением 22 В. Для получения напряжения 12 В служит выпрямитель, состоящий из силового трансформатора *T2*,


C6
R4
V4
R5
C14
C7
R10
R7
R8
R6
R3
C3
V1
V2
R9
C4
L4 L5
L19 L20
L14 L15
L9 L10
C5
C8
C14
L21
C13
C9
C15
C12
L22
L23
C11
C16
C10
L24
L17 L16
S4
L12 L13
S3
L7 L8
S2
L2 L3
S1
R1
C1
V3
R2
C2
L16
L11
L6
L1

а


C1
S3
S2
S1
R4
R2
R1
R5
R3

б


R56
B1
S2
S3
S1
R47
V12
V13
R53
C42
C40
R54
C41
V19
R55
L15
C51
L10
L11
C44
R38
R44
R45
R49
V14
L16
C50
C46
C47
R46
R37
R36
B2
C36
R39
R41
R40
R43
R35
R34
R42
C53
L17
C52
L12
C38
C32
C27
C31
V21
C34
V20
L18
V18
V17
C30
C35
C28
C55
L19
C54
L13
L14
V22
C23
C19
L6
C25
L9
R62
L20
L21
C48
R22
R52
R33
L4
C20
L7
L8
C23
C57
C56
R59
C60
C8
R29
V11
L5
C29
L22
L23
C49
L25
C64
R26
R28
C22
R32
C24
C26
C59
C58
R17
R14
L3
R20
R31
R30
L24
L26
R9
R61
R1
C9
C10
V16
R23
R27
V9
C1
V1
V3
V4
R15
C12
V6
V7
R18
R21
V8
R3
R2
R18
V10
C13
R24
R5
R11
R19
C11
C14
V2
R6
C2
C61
R12
R60
C17
C16
V15
C5
C6
C4
C3
V5
C18
R57
C43
R25
R4
L2
L1
C7
R16
R48
R13
C21
C45

в

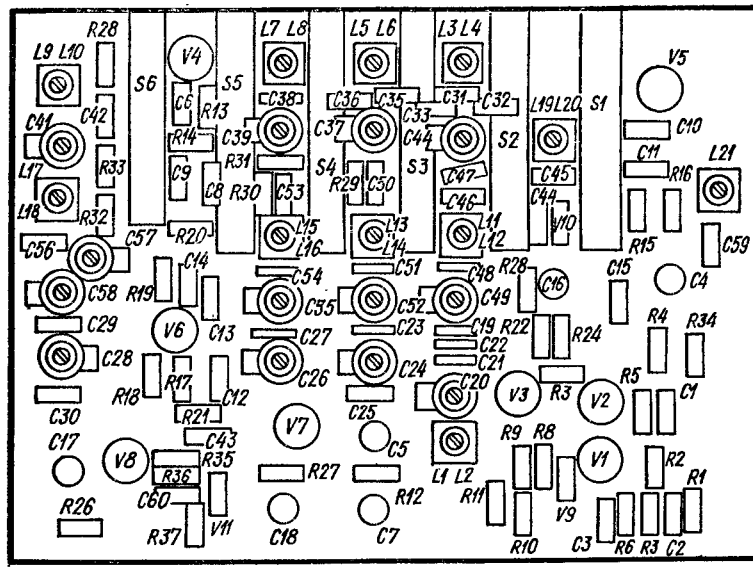


Рис. 15. Расположение узлов и деталей на платах коротких волн (*а*), управления (*б*), УПЧ (*в*), КСДВ (*г*), УНЧ (*д*), питания (*е*) приемника «Ленинград-002»

диодов *V10* ... *V13* и стабилизатора напряжения (*V4*, *V5*, *V14*). Для получении напряжения 22 В служит преобразователь напряжения и стабилизатор. Преобразователь напряжения выполнен на транзисторах *V1* и *V2* и трансформаторе *T1*. Переменное напряжение выпрямляется диодами *V6*, *V7* и стабилизируется стабилизатором (*V3*, *V8*, *V9*). Регулировка напряжения осуществляется резистором *R5*.

Конструкция и детали. Корпус приемника разборный. Выполнен из дерева, покрыт полнэфирным лаком и отделан полистиролом. Органы управления (ручки настройки приемника, регуляторов тембра и громкости, кнопки включения диапазонов КВ2 ... КВ5, включения и выключения приемника, кнопки включения и регулировки УКВ диапазоном и индикатор настройки) расположены на лицевой панели, а кнопки автоматической подстройки частоты, местного приема, широкой полосы, включения диапазонов КВ1, СВ и ДВ — на верхней панели приемника. Гнезда для подключения

6. Данные катушек индуктивности радиоприемника «Ленинград-002»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1	Входная	*1—2*	ПЭВ-1 0,23	9,25		*34*
L2	Связи	*3—4—5*	ММ 0,5	0,75+3,5		
L3	УВЧ	*1—2—3*		2,5+1,75		*35*
L4	Гетеродинная	*1—2*		6,25		*36*
L5	ПЧ	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,12	6,5+9,25	3,55	*37*
			Блок МА			
L1	Антенная СВ1	*1—2*	ЛЭШО 8×0,07	38	75	
L2	Антенная СВ2	*1—2*		52	194	
		3—4	ПЭВТЛ-1 0,15	6		
L3	Антенная ДВ	*1—2*	ЛЭШО 8×0,07	198	350	
L4	Связи	*1—2*	ПЭВТЛ-1 0,15	8		
L5	Связи			64		
			Блок РКВ			
L1	Входная КВ5	*1—3*	ПЭВТЛ-1 0,18	10	0,96	
L6	Входная КВ4			13	1,45	
L11	Входная КВ3			18	2,6	
L16	Входная КВ2			21	3,6	
L2 *L3*	Входная КВ5 Связи	*1—3* *4—5*	ПЭВТЛ-1 0,18 ПЭВТЛ-1 0,1	10 7	0,96	*38*
L7 *L8*	Входная КВ4 Связи			13 7	1,45	
L12 *L13*	Входная КВ3 Связи			18 10	2,6	
L17 *L18*	Входная КВ2 Связи			21 10	3,6	
L4 *L5*	Связи Гетеродинная КВ5	*3—4* *1—5—2—3*	ПЭВТЛ-1 0,1 ПЭВТЛ-1 0,18	1 5+3+1	0,73	

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L9 *L10*	Связи Гетеродинная КВ4	*3—4* *1—5—2—3*	ПЭВТЛ-1 0,1 ПЭВТЛ-1 0,18	1 6+4+1	2,2	
L14 *L15*	Связи Гетеродинная КВ3			1 7+5+1	2,6	
L19 *L20*	Связи Гетеродинная КВ2			1 10+5+1	4,1	
L21	ФСС1	*1—3*	ЛЭП 5×0,06	60	30	
L22	ФСС2					
L23	ФСС3			60	30	
L24	Связи	*4—5*	ПЭВТЛ-1 0,08	3		
		Блок КСДВ				
L1 *L2*	Антенная КВ1 Связи	*1—3* *4—5*	ПЭВТЛ-1 0,15	322 8	700	
L3 *L4*	УВЧ КВ1 Связи	*1—2—3* *4—5*		22+10 9	70	
L5 *L6*	УВЧ СВ2 Связи		ЛЭП 5×0,06 ПЭВТЛ-1 0,12	82+10 4	75	*38*
L7 *L8*	УВЧ СВ1 Связи			134+10 9	194	
L9 *L10*	УВЧ ДВ Связи	*1—3* *4—5*	ПЭВТЛ-1 0,08	450 20	3500	
L19 *L20*	Гетеродинная КВ2 Связи	*1—2—4—3* *3—5*	ПЭВТЛ-1 0,15	34+7+3 1	16	
L11 *L12*	Гетеродинная КВ1 Связи			18+3+3 1	5,3	
L13 *L14*	Гетеродинная СВ2 Связи		ЛЭП 5×0,06 ПЭВТЛ-1 0,12	44+15+5 2	36	
L15 *L16*	Гетеродинная СВ1 Связи			80+15+5 2	90	
L17 *L18*	Гетеродинная ДВ Связи		ЛЭП 3×0,06 ПЭВТЛ-1 0,12	90+25+5 2	268	

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L21	Фильтра ПЧ	*1—3*	ПЭВТЛ-1 0,08	794	650	
L22 *L23*	Дросселя ВЧ		ПЭВТЛ-1 0,31	5	5	
			Блок УПЧ			
L1	ФПЧ АМ	*1—3*	ЛЭП 5×0,06	112	240	
L2 *L3*	ФПЧ ЧМ		ПЭВТЛ-1 0,15	20	7	
L4 *L5*	Коллекторная ДД Связи	*1—2—3* *4—5*	ЛЭП 5×0,06 ПЭВТЛ-1 0,1	56+56 41	450	
L6	Диодная ДД	*1—2—3*	ЛЭП 3×0,06	56+56		
L7 *L8*	Коллекторная ДД Связи	*1—3* *4—5*	ПЭВТЛ-1 0,15 ПЭВТЛ-1 0,1	14 7	3,2	
L9	Диодная ДД	*1—2—3*	ПЭВТЛ-1 0,15	7+7		
L10 *L11*	ФСС1 АМ Связи	*1—3* *4—2—5*	ПЭВТЛ-1 0,1	80 38+2	120	
L12 *L13*	ФСС2 АМ Связи		ЛЭП 5×0,06 ПЭВТЛ-1 0,1	141 38+2	325	*38*
L14	ФСС3 АМ	*1—3*	ПЭВТЛ-1 0,1	80	120	
L15 *L16*	ФСС1 ЧМ Связи	*1—2—3* *4—5*	ПЭВТЛ-1 0,15 ПЭВТЛ-1 0,12	11+3 3	3,2	
L17 *L18*	Связи ФСС2 ЧМ	*4—5* *1—3*	ПЭВТЛ-1 0,12 ПЭВТЛ-1 0,15	3 14	3,2	
L19 *L20*	Связи ФСС3 ЧМ	*4—5* *1—3*				
L21 *L22*	Связи ФСС4 ЧМ					
L23 *L24*	Связи ФСС5 ЧМ					
L25	Связи	*4—5*				
L26	ФСС6 ЧМ	*1—2—3*		11+3		

внешней антенны, телефона, магнитофона, электропроигрывателя, внешних динамиков и внешнего источника питания находятся на задней крышке приемника.

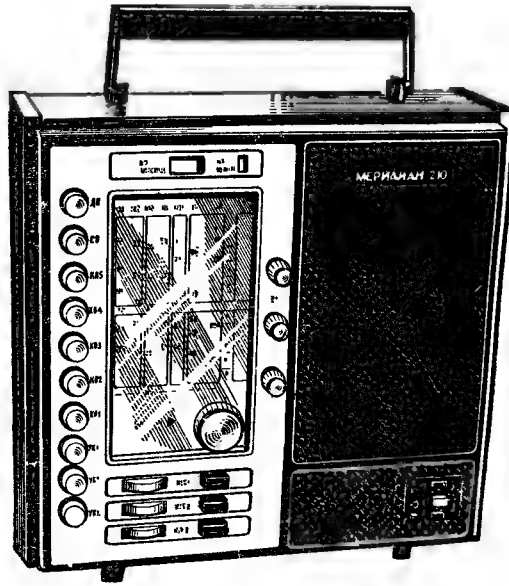
Все узлы приемника закреплены на металлическом шасси. Монтаж выполнен на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 15.

Внутренняя магнитная антенна диапазонов ДВ и СВ выполнена на стержне из феррита марки 400НН длиной 200 мм и диаметром 10 мм. Подстроечные сердечники катушек диапазонов ДВ и СВ из феррита марки 600НН, а коротких волн — 100НН.

В приемнике применены: резисторы *R1, R3 ... R5* (шасси), *R1 ... R3, R5* (*У3*), *R13, R16, R41, R54*, (*У4*), *R4* (*У5*), *R5, R18*, (*У6*), *R5* (*У7*) — типа СП3, *R6* (шасси) — типа МЛТ-2, *R26* (*У5*) — типа МЛТ-0,25, *R7, R10* (*У7*) — типа МЛТ-0,5, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы *C4, C5, C7, C10, C15, C20, C21, C22, C24* (*У1*), *C2, C3, C8, C12, C14 ... C17* (*У2*), *C1* (*У3*), *C1 ... C3, C5, C9 ... C23, C27, C29, C32, C34, C37, C40, C42, C46 ... C49, C62, C63* (*У4*), *C1 ... C3, C6, C12, C14, C15, C19, C31, C43, C45, C46, C53, C56, C60, C61* (*У5*), *C2, C3, C6, C12, C15, C17, C19, C21, C26, C28* (*У6*) — типа К10-7В, *C2* (шасси), *C6, C30, C31, C38, C39, C41, C61, C64* (*У4*), *C4, C5, C7, C17, C18* (*У5*), *C5, C8, C10, C23, C24, C27, C29 ... C31* (*У6*), *C1 ... C5* (*У7*) — типа К50-6, *C43, C45*, (*У4*), *C1, C7, C9, C13, C14*, (*У6*) — типа МБМ, *C5* (*У2*), *C20, C24, C26, C28, C39, C41, C49, C52, C55, C58* (*У5*) — типа КТ4, *C30, C42*, (*У5*), *C11, C20, C25* (*У6*) — типа КМ-4б, остальные — типа КТ-1.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 6, а трансформаторов — в табл. П4 приложения 1.

«МЕРИДИАН-210» — супергетеродинный приемник II класса, предназначенный для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Радиоприемник имеет встроенную магнитную антенну, а в диапазонах коротких и ультракоротких волн —



штыревую, телескопическую, плавную регулировку по низким и высоким частотам, световые индикаторы настройки и разряда батарей, автоматическую подстройку частоты в диапазоне УКВ, гнезда для подключения внешней антенны и заземления, магнитофона, телефона и внешнего источника питания.

Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):	
ДВ	2000 ... 735,3 м (150 ... 408 кГц)
СВ	571,4 ... 186,9 м (525 ... 1605 кГц)
КВV	75,9 ... 51,7 м (3,95 ... 5,8 МГц)
КВIV	51,7 ... 48,4 м (5,8 ... 6,2 МГц)
КВIII	42,8 ... 41,2 м (7,0 ... 7,3 МГц)
КВII	31,6 ... 30,6 м (9,5 ... 9,8 МГц)
КВI	25,6 ... 24,8 м (11,7 ... 12,1 МГц)
УКВ	4,56 ... 4,11 м (65,8 ... 73,0 МГц)
Чувствительность максимальная, не хуже:	
с внутренней магнитной антенной в диапазонах	
ДВ	0,6 мВ/м
СВ	0,3 мВ/м
со штыревой антенной в диапазонах	
КВ	200 мкВ/м
УКВ	20 мкВ/м
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	46 дБ
Ослабление сигнала зеркального канала в диапазонах, не менее:	
ДВ	40 дБ
СВ	30 дБ
КВ	12 дБ
УКВ	32 дБ
Промежуточная частота тракта:	
АМ	465 ± 2 кГц
ЧМ	10,7 ± 0,1 МГц
Ширина полосы пропускания тракта ЧМ на уровне 6 дБ, не менее	120 ... 180 кГц
Регулировка тембра, не менее	8 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот, не хуже:	
ДВ, СВ, КВ	100 ... 4000 Гц
УКВ	125 ... 10 000 Гц
Регулировка громкости, не менее	50 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	0,4 Вт
максимальная	1,4 Вт
Источник питания	6 элементов типа 373 или сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	9 В
Ток покоя, не более	25 мА
Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до	5,6 В
Габаритные размеры	330 × 275 × 135 мм
Масса	4,5 кг

Принципиальная схема (рис. 16) и конструкция (рис. 17) приемника построены по классической супергетеродинной схеме с раздельными трактами амплитудной и частотной модуляции по блочному принципу.

Блок УКВ (*У4*) выполнен на интегральной микросхеме *А1* и варикапных матрицах *V2* ... *V3*, *V5*. Сигнал с телескопической антенны через контакты *3—5* переключателя *S3* (*У2*) поступает на вход блока УКВ (*L1*, *C1*, *V2*). Для обеспечения хорошей добротности контура применено частичное включение антенны и частичное подключение к микросхеме. Перестройка контура по диапазону осуществляется варикапом *V2*. Сигнал с контура через конденсатор *C2* подается на вход микросхемы *А1*. Микросхема содержит каскодный усилитель высокой частоты (*V1*, *V2*), гетеродин на транзисторах *V4*, *V6* и смеситель на транзисторах *V5*, *V7*. На транзисторе *V3* собран стабилизатор тока цепи базы *V2*. Нагрузкой усилителя высокой частоты служит контур

L3, *L4*, *C3*, *C6*, включенный частично через катушку связи. Перестраивается этот контур с помощью варикапа *V3*. Сигнал с УВЧ и напряжение гетеродина поступают на смеситель. Контур гетеродина состоит из катушки *L5*, *L6*, конденсаторов *C13*, *C16* и варикапа *V5*, с помощью которого этот контур перестраивается. Через катушку связи *L5* и контакт *11* микросхемы гетеродинный контур связан с коллектором транзистора усилителя обратной связи. Диод *V1* в контуре УВЧ служит для ограничения амплитуды больших входных сигналов. Варикап *V4*, подключенный к контуру гетеродина через конденсаторы *C14*, *C15*, работает в системе автоматической подстройки частоты. Нагрузкой смесителя является контур ПЧ, образованный катушкой *L7* и конденсатором *C12*. Контур ПЧ настроен на частоту 10,7 МГц, которая подается на усилитель промежуточной частоты.

Для перестройки усилителя УКВ по диапазону на варикапы подается напряжение, изменяющееся от 1,6 до 16 В, преобразователем напряжения. Со стабилизатора напряжения *V2*, *V3* (*У2*) через контакты *4—6*, замыкающиеся при нажатии кнопки *S3*, на блок УКВ подается напряжение питания 5,3 В.

Усилитель промежуточной частоты тракта ЧМ выполнен на двух микросхемах *A1*, *A2*. Сигнал ПЧ с выхода блока УКВ через конденсатор *C1* поступает на микросхему *A1*, которая вместе с элементами подключения *C2* ... *C4* играет роль первого УПЧ. На четырех транзисторах микросхемы собраны два каскада усиления и эмиттерный повторитель. Сигнал НЧ поступает на вход (контакт *1*) первого каскада усиления, собранного на транзисторе *V1* с заземленным эмиттером. С коллектора этого транзистора сигнал подается на второй каскад усиления, который выполнен на транзисторах *V2* и *V3* по каскодной схеме и нагружен на эмиттерный повторитель (*V4*). Конденсатор *C3* используется для частотной коррекции. С выхода первого УПЧ (контакт *8*) сигнал через конденсатор *C5* поступает на ФСС (*L2C6*, *L1*, *L4C8 L5*, *L6C10L7*, *L8C12L9*). Связь между контурами емкостная (*C7*, *C9*, *C11*). Избирательность по соседнему каналу обеспечивает ФСС. С входом второго УПЧ (*A2*) последний контур ФСС связан через разделительный конденсатор *C13*. Схема второго УПЧ аналогична схеме первого. С его выхода (контакт *8*) сигнал поступает через конденсатор *C19* на фильтр (*L10C20*, *L12C22*). Детектор сигнала ЧМ выполнен по схеме симметричного дробного детектора на диодах *V3* и *V4*. Выпрямленный сигнал промежуточной частоты (*V1*, *V2*, *C15*) поступает на схему индикации настройки. С выхода частотного детектора сигнал НЧ через конденсатор *C27* поступает на эмиттерный повторитель (*V5*), служащий для согласования высокого выходного сопротивления детектора и низкого входного сопротивления УНЧ.

Входные контура ДВ, СВ и КВ с преобразователем частоты выполнены в виде отдельного блока (*У2*). Входные цепи диапазонов ДВ и СВ образованы контурами катушек *L1*, *L3* с соответствующими катушками связи, размещенными на стержне магнитной антенны. При работе в диапазоне ДВ катушка *L1* через конденсатор *C6* (*У2*) закорачивается на «землю». Катушка *L2* используется для связи с наружной антенной диапазонов ДВ и СВ. Связь входных контуров с входом УВЧ (*A1*) индуктивно-емкостная (*C2*, *C3*).

Входные цепи диапазонов КВ выполнены по схеме с автотрансформаторной связью с антенной и индуктивной связью с входом УВЧ. Для уменьшения влияния напряжения с частотой выше 20 МГц (мощные радиовещательные станции в диапазоне УКВ, которые создают помехи при приеме) в приемнике применен фильтр нижних частот (*L18C25R12*).

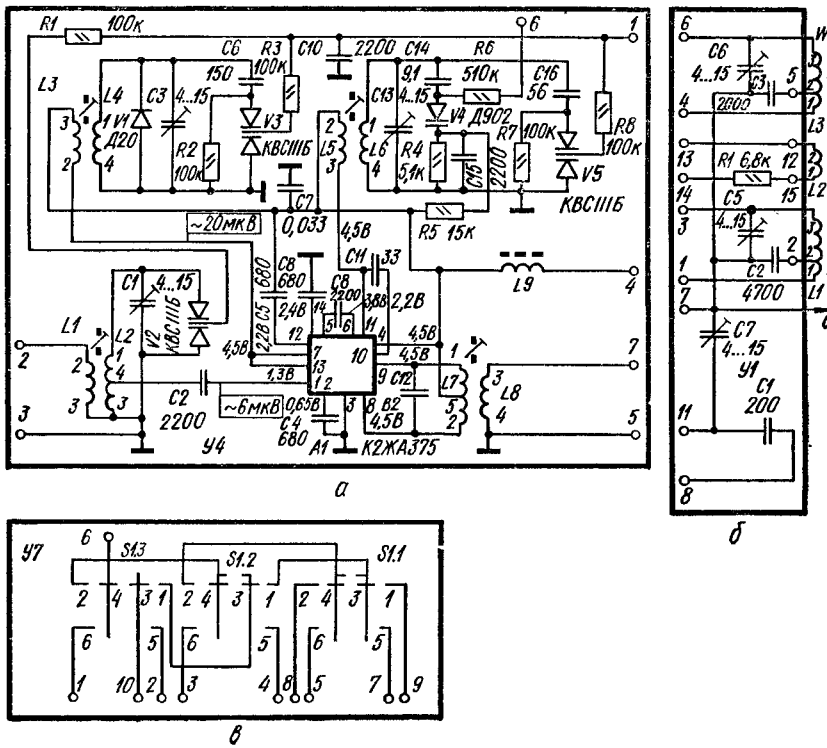
Преобразователь, гетеродин и усилитель промежуточной частоты сигнала АМ выполнены на двух интегральных микросхемах *A1* и *A2*. Микросхема *A1*, конденсаторы *C27* ... *C33* и резистор *R14* выполняют функции УВЧ, гетеродина и смесителя. Сигнал с входного контура подается на контакт *1* микросхемы *A1* — вход УВЧ, а усиленный сигнал снимается с контакта *14*. Связь гетеродина с контурами автотрансформаторная. Сигнал гетеродина подается на балансный смеситель (*V1*, *V5*), к выходу которого (контакты *10*, *12*) подключен контур *L20C33*, настроенный на частоту 465 кГц. Контур *L20C33* предназначен для согласования с пьезофильтром *B1*, определяющим избирательность приемника по соседнему каналу. Параллельно гетеродинному входу (контакты *5*, *8*) подключена цепочка *R13C26*, подавляющая паразитные колебания в диапазонах КВ. Для этой же цели на ДВ и СВ служит резистор *R9*. Режекторный контур *L19C32* ослабляет сигналы с частотой, равной промежуточной, снижает уровень собственных шумов УВЧ, а также способствует повышению устойчивости работы микросхем по промежуточной частоте.

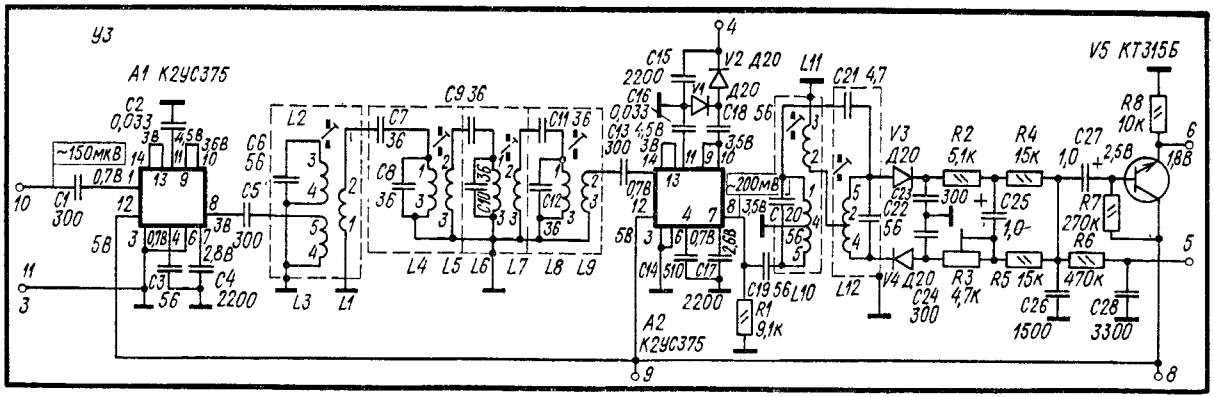
Интегральная микросхема *A2* с элементами подключения выполняет функции усилителя промежуточной частоты, детектора и усилителя АРУ. Сигнал ПЧ с пьезофильтра *B1* поступает на вход микросхемы *A2* (контакт *1*) — базу транзистора *V1* первого (резонансного) каскада усиления ПЧ. Нагрузкой этого каскада является полосовой фильтр (*L22C41C42*). С полосового фильтра сигнал ПЧ через конденсатор *C40* подается на контакт *5* — вход трехкаскадного УПЧ. Весь усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью (*R16*). При помощи резистора *R17* устанавливается рабочая точка транзистора *V4* и уменьшаются нелинейные искажения при детектировании. С детекторного выхода (контакт *9*) сигнал НЧ через фильтр *R19C44*, контакты *8* и *10* переключателя *S3*, конденсатор *C24* и регулятор громкости *R1* (*У5*) подается на вход УНЧ. Конденсатор *C43* устраняет паразитное возбуждение на частотах, кратных промежуточной (930 и 1395 кГц).

Сигнал НЧ с детекторного выхода подается на базу транзистора (*V3*) управляющего усилителя АРУ. Напряжение АРУ фильтруется цепочкой *R15C35*. Напряжение АРУ с микросхемы *A2* подается на микросхему *A1* (контакт *13*).

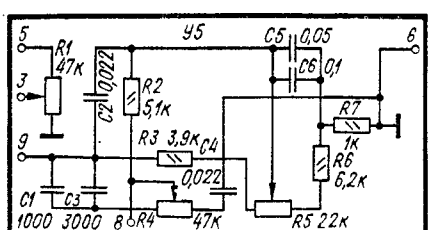
Через резистор *R22* к микросхеме *A2* подключена схема индикатора настройки (*V4*, *V6* ... *V8*). Питается эта схема стабилизированным напряжением 5,1 В от стабилизатора, выполненного на транзисторе *V5*. В качестве опорного напряжения на его базу подается выходное напряжение 5,3 В от стабилизатора *V2*, *V3*.

Индикатор включается переключателем *S1*. Если приемник не настроен на станцию, транзисторы *V4* и *V8* закрыты, транзисторы *V6*, *V7* открыты, горит лампочка *H1*, освещающая красным светом окошко индикатора. При точной настройке на принимаемую станцию напряжение, пропорциональное уровню несущей, подается через контакты *7*, *9* (с детектора АМ) или *11*, *9* (с детектора ЧМ) переключателя *S3* на базу транзистора *V4*, напряжение на его коллекторе уменьшается, транзисторы *V6*, *V7* закрываются, лампа *H1* гаснет. При этом на базе транзистора *V8* увеличивается напряжение, транзистор открывается, загорается лампа *H2*, освещающая окошко

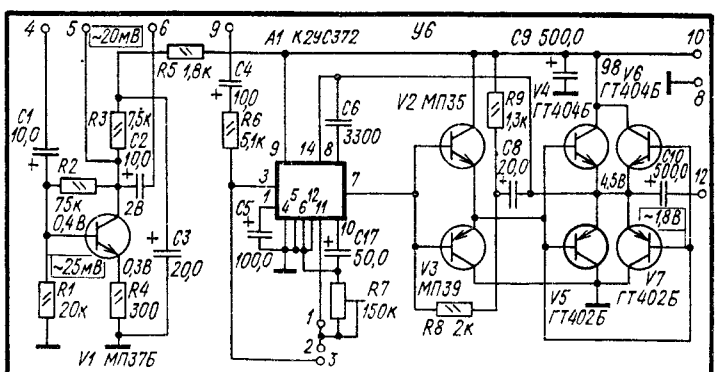



У3
А1 К2УС375
~150мкВ
C1 300
C2 0,033
C3 56
C4 2200
C5 300
C6 56
L1
L2
L3
C7 36
C8 36
C9 36
C10 36
C11 36
C12 36
L4
L5
L6
L7
L8
L9
C14 510
C15 2200
C16 0,033
C17 2200
C18 56
C19 56
C20 56
C21 4,7
C22 56
C23 56
C24 300
C25 1,0
C26 1500
C27 1,0
C28 3300
R1 9,1к
R2 5,1к
R3 4,7к
R4 15к
R5 15к
R6 470к
R7 270к
R8 10к
V2 Д20
V3 Д20
V4 Д20
V5 КТ315Б
L10
L11
L12
~200мВ
А2 К2УС375

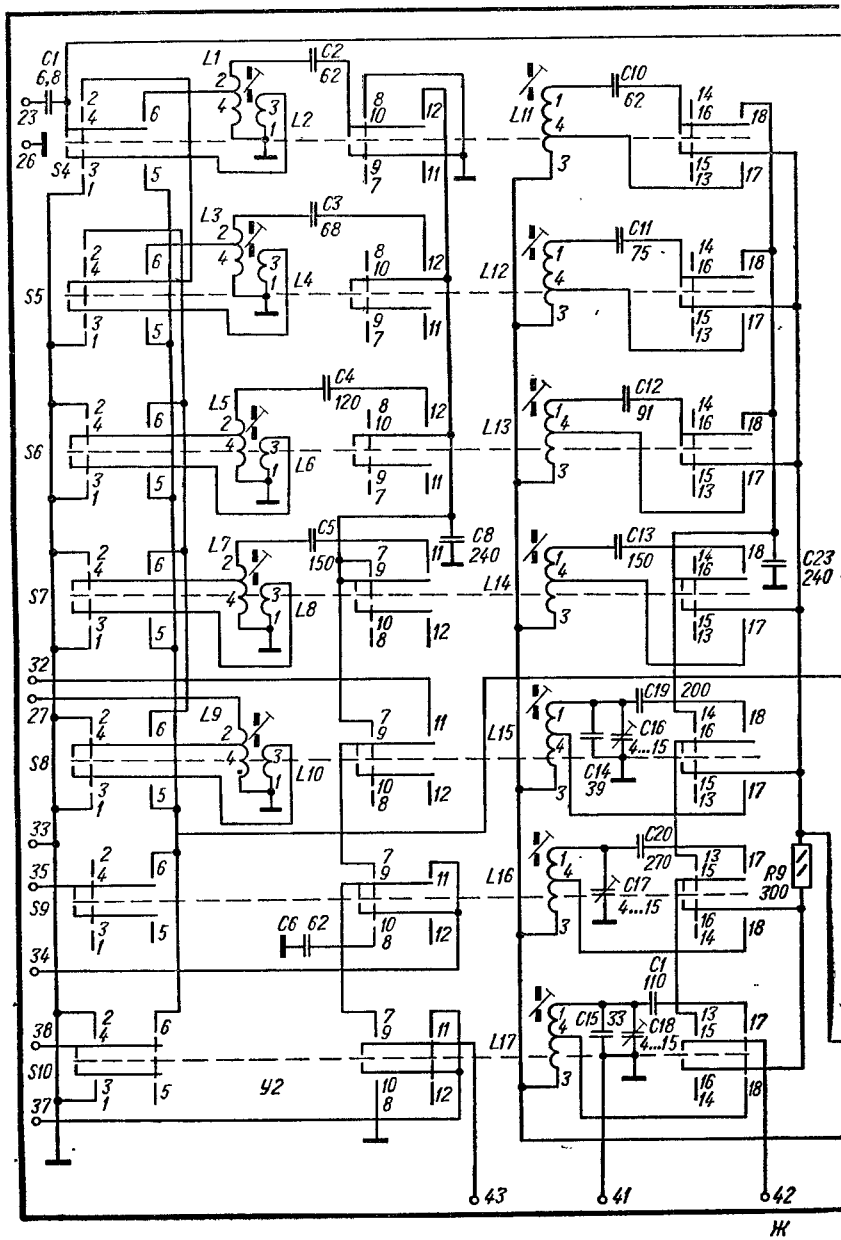
г

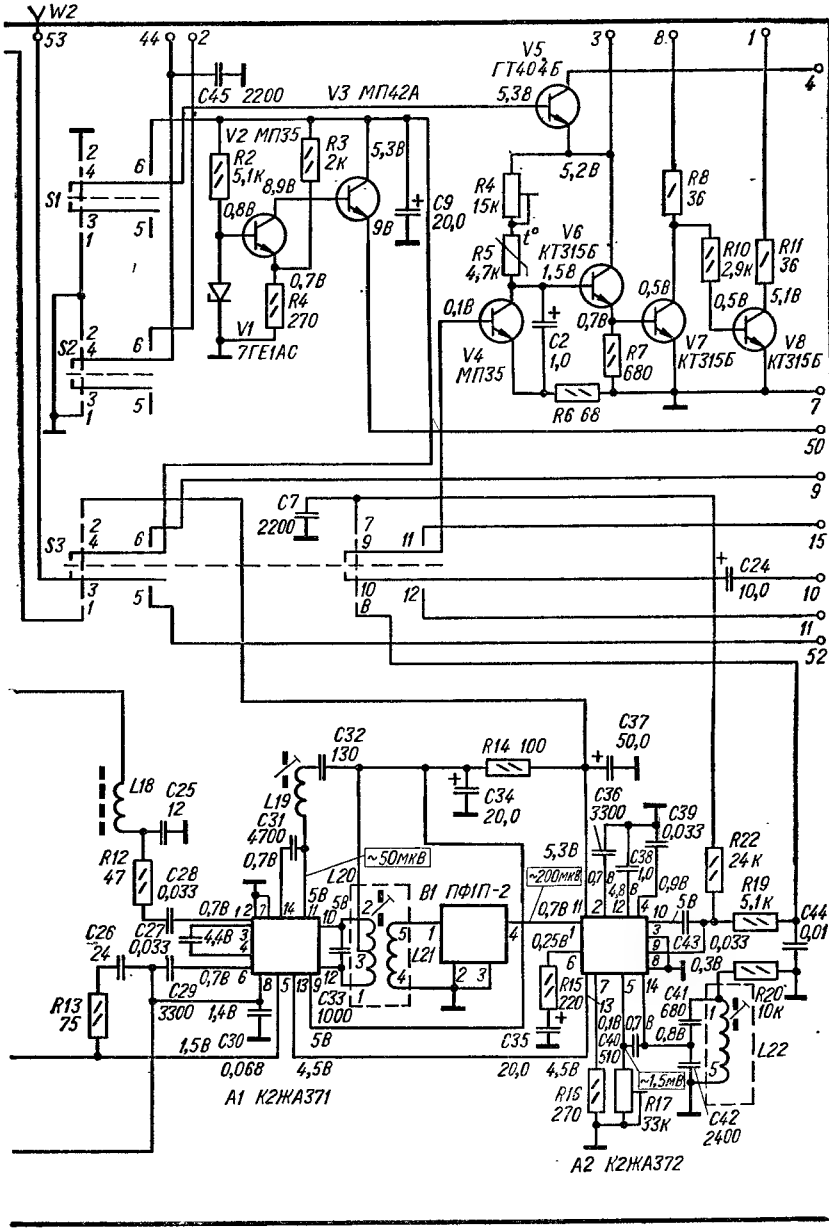

У5
R1 47к
C1 1000
C2 0,022
C3 3000
R2 5,1к
R3 3,9к
R4 47к
C4 0,022
C5 0,05
C6 0,1
R5 22к
R6 6,2к
R7 1к

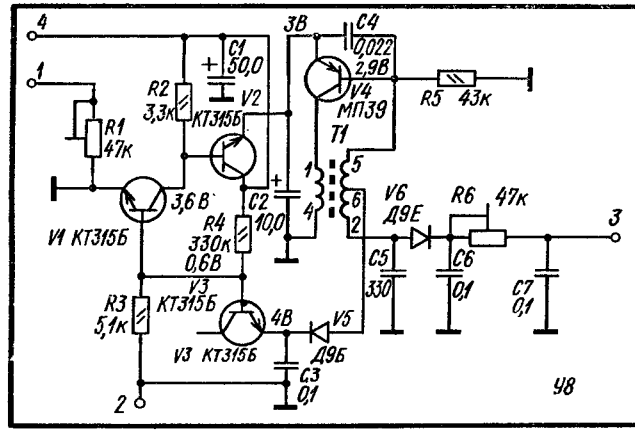
д


~20мВ
R5 1,8к
C4 10,0
C1 10,0
R3 7,5к
C2 10,0
R2 75к
0,4В
~25мВ
R1 20к
R4 300
C3 20,0
V1 МП37Б
А1 К2УС372
У6
C6 3300
C5 100,0
C17 50,0
R7 150к
R6 5,1к
C9 500,0
V2 МП35
V3 МП39
R8 2к
R9 1,3к
C8 20,0
V4 ГТ404Б
V6 ГТ404Б
V5 ГТ402Б
V7 ГТ402Б
C10 500,0
~1,8В

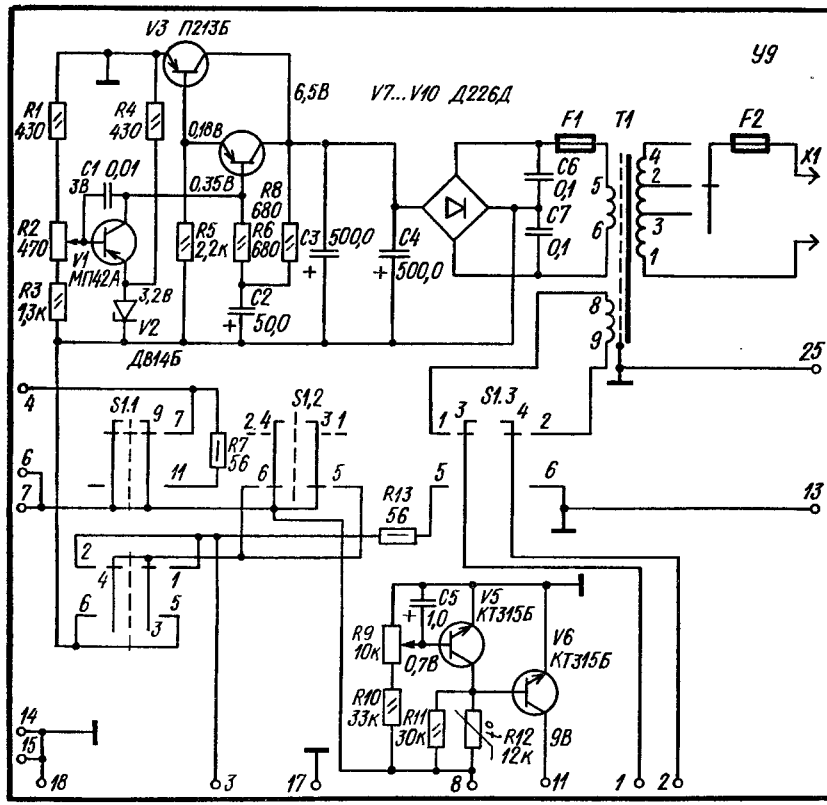
е


C1
6,8
23
26
S4
L1
C2
62
L2
L11
C10
62
L3
C3
68
L4
S5
L12
C11
75
L5
C4
120
L6
S6
L13
C12
91
L7
C5
150
L8
C8
240
S7
L14
C13
150
C23
240
32
27
L9
L10
S8
L15
C19
200
C16
4...15
C14
39
33
35
S9
L16
C20
270
C17
4...15
R9
300
C6 62
34
C1
110
36
S10
L17
C15 33
C18
4...15
37
У2
43
41
42
Ж


W2
53
44
2
C45 2200
V3 МП42А
V5
ГТ404Б
5,3В
3
8
1
4
V2 МП35
R2
5,1К
R3
2К
5,3В
8,9В
0,8В
9В
C9
20,0
0,7В
R4
270
V1
7ГЕ1АС
S1
S2
S3
R4
15К
5,2В
R5
4,7К
V6
КТ315Б
1,5В
R8
36
R10
2,9К
R11
36
0,1В
V4
МП35
C2
1,0
0,7В
R7
680
0,5В
V7
КТ315Б
0,5В
5,1В
V8
КТ315Б
R6 68
7
50
9
C7
2200
15
C24
10,0
10
11
52
C32
130
R14 100
C37
50,0
C34
20,0
L18
C25
12
L19
C31
4700
0,7В
~50мкВ
L20
B1 ПФ1П-2
L21
R12
47
C28
0,033
C26
24
C27
0,033
4,4В
C29
3300
1,4В
R13
75
C30
0,068
1,5В
C33
1000
5В
4,5В
A1 К2ЖА371
C35
20,0
4,5В
C36
3300
C39
0,033
5,3В
~200мкВ
C38
1,0
0,9В
R22
24К
R19
5,1К
C44
0,01
C43
0,033
0,3В
R20
10К
0,25В
R15
220
C40
510
0,8В
C41
680
L22
~1,5мВ
R16
270
R17
33К
C42
2400
A2 К2ЖА372



3



и

Рис. 16. Принципиальная электрическая схема приемника «Меридиан-210»:

а — блок УКВ; *б* — блок конденсаторов; *в* — блок переключателей; *г* — блок УПЧ ЧМ; *д* — блок регулировки тембров; *е* — блок УНЧ; *ж* — блок КСДВ ПЧ; *з* — преобразователя напряжения; *и* — блока питания

индикатора зеленым светом. Терморезистор *R5* обеспечивает постоянство порога срабатывания при изменениях температуры.

Усилитель низкой частоты (*У6*) выполнен на транзисторах *V1* ... *V7* и микросхеме *A1*. Совместно с блоком резисторов и конденсаторов (*У5*), где находятся подключенные ко входу регуляторы тембра по низким (*R5*) и высоким (*R4*) частотам, усилитель низкой частоты формирует частотную характеристику и обеспечивает выходную мощность до 1,4 Вт. Входной каскад выполнен по схеме с общим эмиттером. Он охвачен глубокой обратной связью (*R2*, *R4*), обеспечивающей стабилизацию режима по напряжению и току. На вход этого каскада через конденсатор *C1* и резистор *R1*

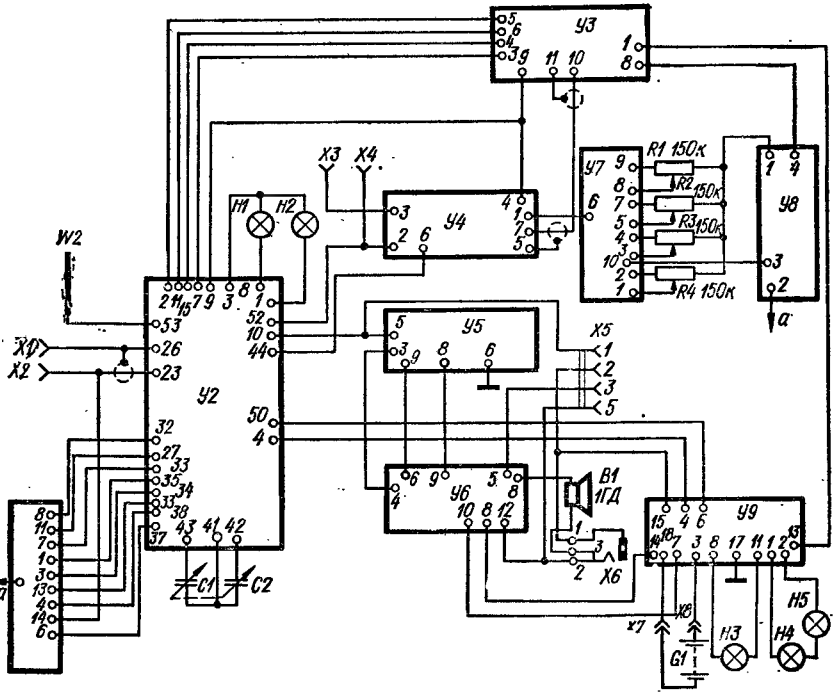


Рис. 17. Структурная схема приемника «Меридиан-210»

(*У5*) подается сигнал НЧ с детектора. С коллектора транзистора *V1* через цепи регуляторов тембра (*R4*, *R5*) и цепочку *C4R6* сигнал подается на вход микросхемы *A1* (контакт *3*). К этому же контакту (или к контакту *11*) подключается симметрирующий резистор *R7*, позволяющий получить максимальную выходную мощность. Выходной сигнал предоконечного каскада усилителя (контакт *7* микросхемы *A1*) подается на двухтактный выходной каскад, выполненный по бестрансформаторной схеме на транзисторах *V2* ... *V7*. Положительная обратная связь осуществляется цепочкой *R9C8*. Для обеспечения симметрии выходного каскада при уменьшении напряжения питания введена отрицательная обратная связь по постоянному и переменному току (*C5*) Конденсатор *C6* служит для устранения самовозбуждения из-за паразитных обратных связей, а *C7* — для сглаживания пульсаций напряжения источника питания.

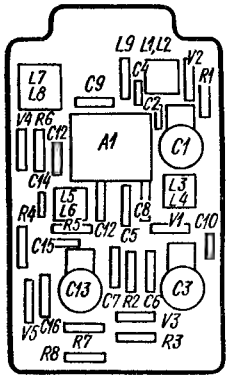
Преобразователь напряжения (*У8*) предназначен для питания варикапных матриц блока УКВ. Он состоит из генератора (*V4*, *T1*) и выпрямителя (*V6*). Питающее напряжение 5,6 *В* поступает от стабилизатора *V2*, *V3* (*У2*) на коллектор транзистора *V2*. *V1* — управляющий транзистор стабилизатора. Транзистор *V3*, диод *V5* и конденсатор *C3* формируют опорное напряжение. Стабилизированное напряжение 3,5 В, снимаемое с эмиттера *V2*, питает генератор. Повышенное трансформатором *T1* напряжение, выпрямляется диодом *V6* и поступает через фильтр *C6R6C7* на управляющие элементы плавной и фиксированных настроек в диапазоне УКВ (*У7*).

Встроенный блок питания (*У9*) питает радиоприемник постоянным напряжением 9 В. Он состоит из трансформатора *Т1*, мостового выпрямителя (*V7* ... *V10*) и стабилизатора напряжения (*V1*, *V3*, *V4*). Стабилизатор напряжения выполнен по компенсационной схеме последовательного типа. Собранная на транзисторе *V1* схема сравнения, она же усилитель постоянного тока, и регулирующий составной транзистор (*V3*, *V4*) работают следующим образом. В случае возрастания напряжения на выходе, растет ток базы транзистора *V1*, в результате чего увеличивается падение напряжения на резисторах *R6*, *R8*, уменьшается ток базы составного транзистора, увеличивается сопротивление между эмиттером и коллектором транзистора *V3* и напряжение на этом участке. В результате выходное напряжение уменьшается.

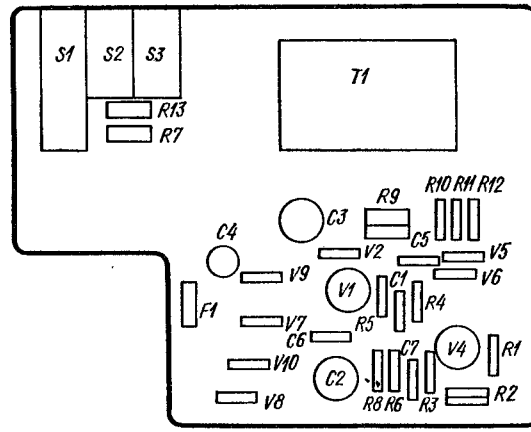
В блоке питания предусмотрена схема индикатора разряда батарей (*V5*, *V6*), срабатывающая при уменьшении напряжения батарей до 6 В. При этом загорается лампочка *Н3* на передней панели приемника. Напряжение срабатывания индикатора разряда батарей устанавливается резистором *R9*.

Для обеспечения нормальной работы приемника при понижении напряжения питания до 6 В блоки тракта УКВ, преобразователя частоты АМ тракта с индикатором настройки питаются стабилизированным напряжением 5,3 В от двухкаскадного стабилизатора (*V1* ... *V3*) (*У2*). Регулирующий элемент — транзистор *V3*. К его выходу подключена нагрузка. На транзисторе *V2* выполнен усилитель постоянного тока. Величина выходного напряжения регулируется резистором *R3*.

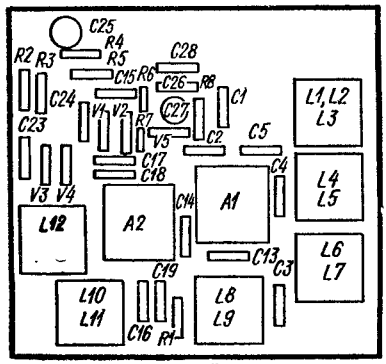
Конструкция и детали. Корпус приемника состоит из деревянного каркаса, расположенного перед панелью и задней крышкой. Передняя панель и задняя крышка изготовлены из цветного полистирола с гальванической металлизацией пластмассы и декоративных перфорированных лицевых решеток.



а

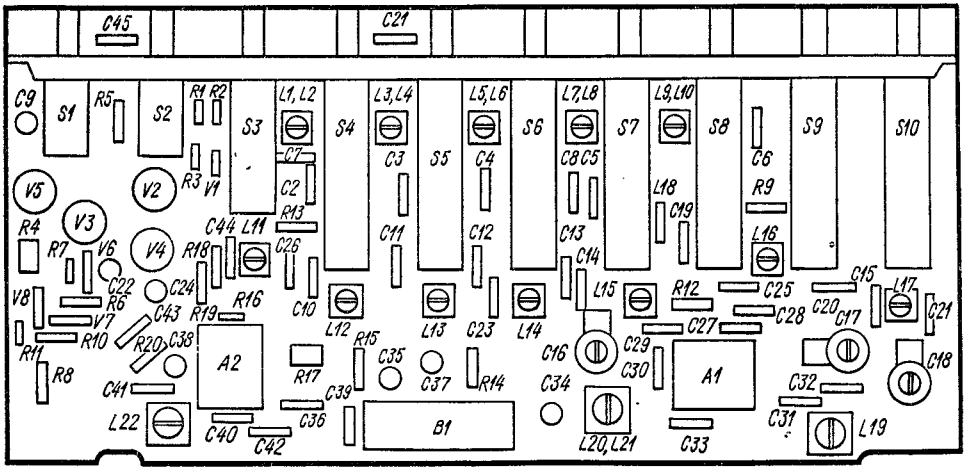


в

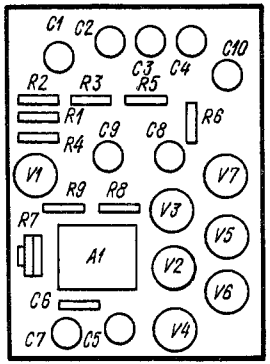


б

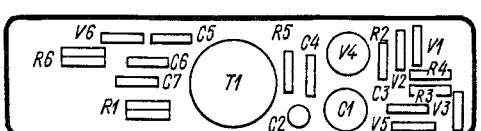
Рис. 18. Расположение узлов и деталей на платах УКВ (*а*), УПЧ ЧМ (*б*), блока питания (*в*), КСДВ ПЧ (*г*), УНЧ (*д*), преобразователя напряжения (*е*) и регуляторов тембра (*ж*) приемника «Меридиан-210»


C45
C21
C9
S1
R5
S2
R1 R2
S3
L1, L2
S4
L3, L4
S5
L5, L6
S6
L7, L8
S7
L9, L10
S8
S9
S10
C7
C3
C4
C8 C5
C6
C2
R3
V1
R9
L18
C19
V5
V2
R13
C11
C12
C13
L16
R4
V3
C44
L11
C26
C14
R7
V6
V4
R18
C22
C24
R6
C43
R19
R16
C10
L12
L13
L14
L15
R12
C25
C15
L17
V8
V7
R10
R20
C38
R15
C23
C28
C20
C17
C21
R11
A2
R17
C35
C37
C27
C16
C29
C30
A1
C18
R8
C41
C39
R14
C34
C32
L22
C40
C42
C36
B1
L20, L21
C33
C31
L19

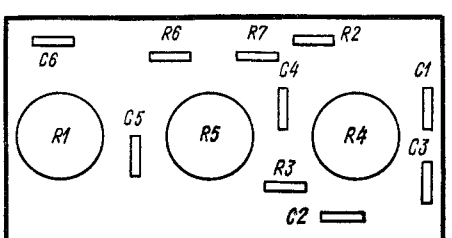
г


C1
C2
C3
C4
C10
R2
R3
R5
R1
R6
R4
C9
C8
V1
V7
R9
R8
V3
R7
A1
V5
V2
C6
V6
C7
C5
V4

д


V6
C5
R5
C4
V4
R2
V1
R6
C6
R4
C7
T1
V2
C3
R3
V3
R1
C2
C1
V5

е


C6
R6
R7
R2
C4
C1
R1
C5
R5
R4
C3
R3
C2

ж

7. Данные катушек индуктивности радиоприемника «Меридиан-210»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
		Блок УКВ				
L1	Антенная	*2—3*	ПЭЛЛО 0,15	1,5		
L2	УВЧ	*1—4—3*	ММ 0,41	5+1 3/4	0,2	
L3	Связи	*3—2*		2		*39*
L4	УВЧ	*1—4*		6 3/4	0,22	
L5	Связи	*2—3*		2		
L6	Гетеродинная	*1—4*		5 3/4	0,2	
L7	ПЧ ЧМ	*1—5—2*	ПЭВ-2 0,1	10+10	4,5	*40*
L8	Связи	*3—4*	ПЭЛЛО 0,15	3		
		Блок УПЧ ЧМ				
L2	ФСС1	*3—4*	ПЭВ-2 0,23	26	4,5	
L1	Связи	*1—2*		1		
L3	Связи	*5—4*		3		
L4	ФСС2	*1—3*		26	4,5	
L5	Связи	*2—3*		1		
L6	ФСС3					
L7	Связи					*41*
L8	ФСС4	*1—3*		26		
L9	Связи	*2—3*		3		
L10	ФПЧ ЧМ	*1—4—5*		17+8,5		
L11	Связи	*2—3*	ПЭЛЛО 0,15	14		
L12	Диодного контура ЧМ	*5—2—4*	ПЭВ-2 0,23	13+13		
	Блок преобразователя частоты					
L1	Входная КВI	*2—4—1*	ПЭЛЛО 0,15	7,5+9	2,4	
L2	Связи	*1—3*		1,5		
L3	Входная КВII			7,5+12	3,9	
L4	Связи			2,5		
L5	Входная КВIII		ПЭВ-2 0,15	7,5+13	5,0	*42*
L6	Связи			2,5		
L7	Входная КВIV			7,5+16	6,0	
L8	Связи			3,5		
L9	Входная КВV			9,5+20	9,6	
L10	Связи			3,5		

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L11	Гетеродинная КВI	*1—4—3*	ПЭВ-2 0,15	4+9,5	2,0	
L12	Гетеродинная КВII			5+10,5	2,6	
L13	Гетеродинная КВIII			7+14,5	5,2	
L14	Гетеродинная КВIV					
L15	Гетеродинная КВV			9+15,5	6,7	*43*
L16	Гетеродинная СВ		ПЭВ-2 0,1	105+35	155	
L17	Гетеродинная ДВ			208+52	490	
L18 *L19*	Фильтра-пробки Фильтра-пробки	*1—2*		219	850	
L20 *L21*	ФПЧ АМ1 Связи	*1—3—2* *5—4*		86+86 9	134	*43*
L22	ФПЧ АМ2	*1—5*		120	257	
	Блок МА					
L1	Антенная СВ	*1—2—3*	ПЭЛЛО 0,15	7+72	1500	*44*
L2	Связи	*1—2*	ПЭВ-2 0,15	35		*45*
L3	Антенная ДВ	*1—2—3*	ПЭЛЛО 0,15	7+212	3500	*46*

Конструктивной базой приемника является металлическое шасси, на котором крепят все узлы. Монтаж выполнен по принципу функциональных блоков, что позволяет производить настройку каждого блока в отдельности.

На шасси размещены блоки: преобразователя частоты, УКВ, УПЧ, УНЧ, преобразователь, блок питания, магнитная антенна и индикатор настройки. В блоках преобразователя частоты, УКВ, УПЧ, УНЧ, преобразователя и блока питания применен печатный монтаж (рис. 18).

Органы управления приемником расположены на лицевой панели. Колодки для подключения магнитофона и телефона находятся на правой боковой стенке корпуса, а гнезда для подключения внешних антенн — на задней стенке корпуса.

Входные катушки диапазонов ДВ и СВ размещены на круглом стержне из феррита 400НН, диаметром 10 мм и длиной 200 мм. Каркасы входных, гетеродинных катушек и фильтров ПЧ изготовлены из полистирола. Настройка контуров КВ и фильтров ПЧ ЧМ производится ферритовыми сердечниками марки 100НН длиной 14 мм и диаметром 2,8 мм, а контуров гетеродина ДВ и СВ — ферритовыми сердечниками марки 600НН длиной 12 мм и диаметром 2,8 мм. Катушки контуров ПЧ АМ помещены в чашки из феррита марки 400НН, размерами 12 × 10 × 7,1 мм. Подстроечный сердечник — марки 600НН длиной 12 мм и диаметром 2,8 мм.

Штыревая телескопическая антенна состоит из восьми звеньев и шарнирного устройства, обеспечивающего любое положение в вертикальной плоскости от 0 до

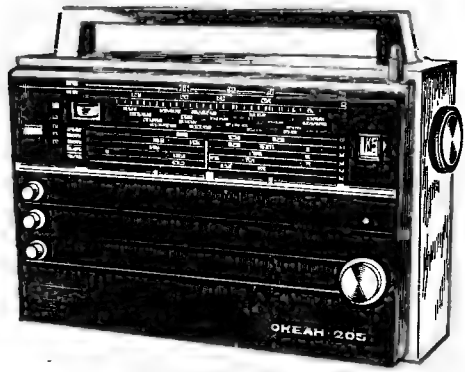
180°. С помощью втулки с четырьмя фиксированными положениями можно поворачивать антенну в горизонтальной плоскости от 0 до 360°. Антенна расположена внутри корпуса приемника и крепится к кронштейну винтом М3. Блок переключателя диапазонов типа П2К.

В приемнике применены: резисторы *R7*, *R13*(*У9*), *R12*, *R15* (*У2*) — типа МЛТ, *R12* (*У9*) — типа ММТ, *R5* (*У2*) — типа СТ-1, *R2*, *R7* (*У9*), *R1*, *R6* (*У8*), *R7*, *R21* (*У2*), *R7* (*У6*), *R3* (*У3*), *R1*, *R4*, *R5* (*У5*), *R1* ... *R4* (шасси) — типа СП3, остальные типа ВС-0,125; конденсаторы *C2* (*У5*) — типа БМ-2, *C1*, *C3*, *C4* (*У5*), *C3*, *C2* (*У1*), *C1*, *C6*, *C7* (*У9*), *C3* ... *C7* (*У8*), *C5*, *C7*, *C8*, *C19*, *C20*, *C23*, *C27*, *C28*, *C30*, *C33*, *C39* ... ... *C44* (*У2*), *C7*, *C8*, *C17* (*У4*), *C2*, *C14*, *C16*, *C28* (*У3*) — типа КЛС, *C5*...*C7* (*У1*), *C16* ... *C18* (*У2*), *C2*, *C4*, *C14* (*У4*) — типа КПК-МП, *C3*, *C5*, *C6*, *C9*...*C12*, *C15*, *C16* (*У4*), *C15*, *C17*, *C18* (*У3*), *C7*, *C45* (*У2*) — типа КД, *C1* (*У1*), *C1*...*C4*, *C6*, *C10*... *C15*, *C21*, *C25*, *C26*, *C29*, *C31*, *C32*, *C36* (*У2*), *C13* (*У4*), *C6* (*У6*), *C1*, *C3*...*C13*, *C19*... *C24*, *C26* (*У3*) — типа КТ, *C5*, *C6* (*У5*) — типа МБМ, остальные — типа К50.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 7, а силового трансформатора — в табл. П4 приложения 1.

«ОКЕАН-208», «ОКЕАН-209» — супергетеродинные приемники II класса, предназначенные для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Радиоприемники имеют встроенную магнитную антенну, а в диапазонах коротких и ультракоротких волн — штыревую, телескопическую, плавную раздельную регулировку тембра по низким и высоким частотам, подсветку шкалы, гнезда для подключения внешней антенны и заземления, магнитофона на запись, телефона ТМ-4, громкоговорителя и внешнего источника питания.

Приемник «Океан-209» отличается от приемника «Океан-208» наличием индикатора.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):

ДВ	2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ	571,4...186,9 м (525...1605 кГц)
КВV	75,9...50,4 м (3,95...5,95 МГц)
КВIV	50,4...48,4 м (5,95...6,2 МГц)
КВIII	42,3...41,0 м (7,1...7,3 МГц)
КВII	31,6...30,7 м (9,5...9,7 МГц)
КВI	25,6...24,8 м (11,7...12,1 МГц)
УКВ	4,56...4,11 м (65,8...73,0 МГц)

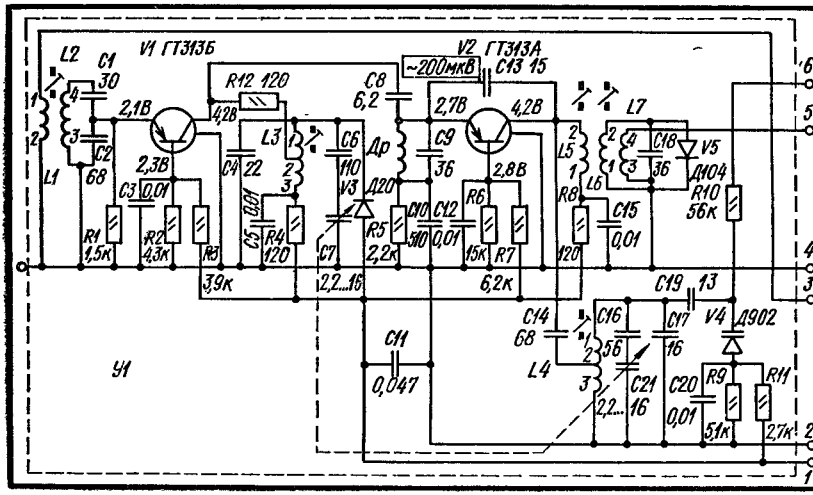
Чувствительность, не хуже:

с внутренней магнитной антенной в диапазонах

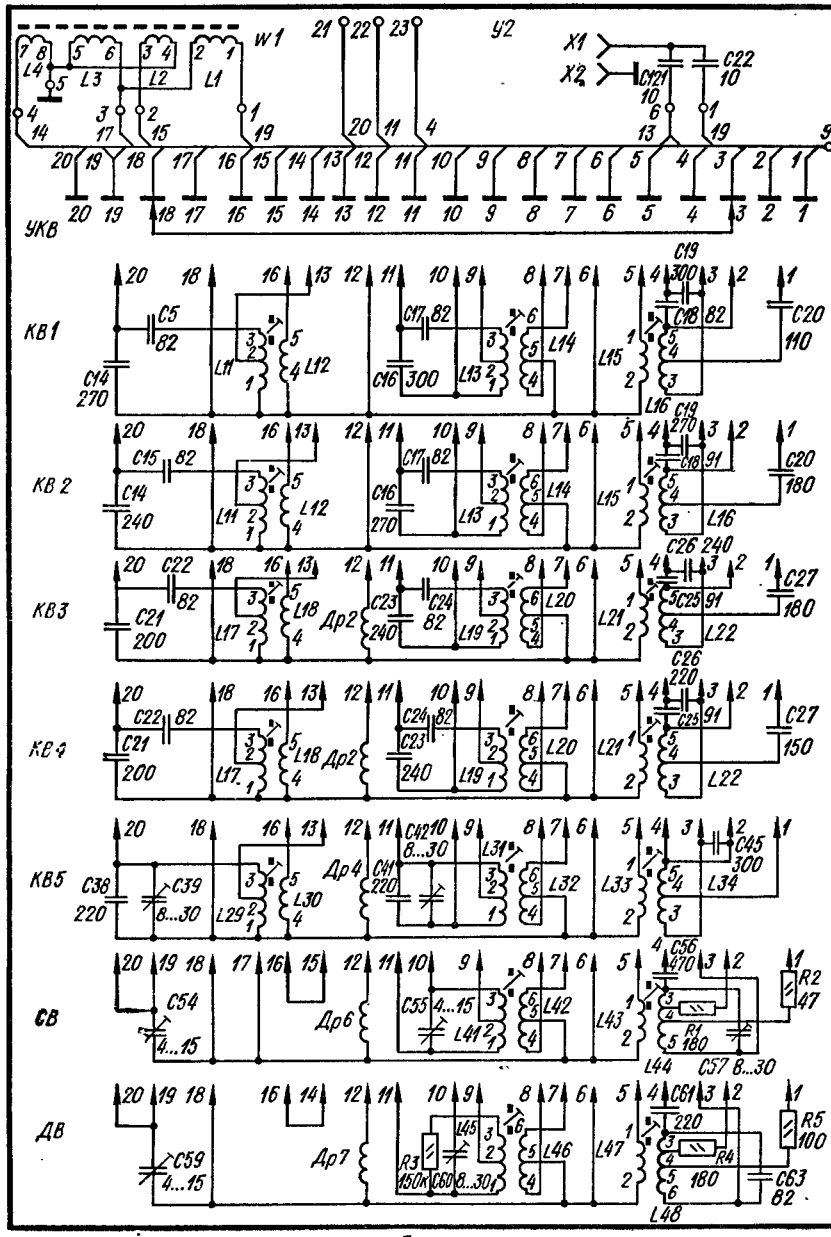
ДВ	1,0 мВ/м
СВ	0,7 мВ/м

со штыревой антенной в диапазонах	
КВV	0,25 мВ/м
КВIV...КВI	0,15 мВ/м
УКВ	35 мкВ/м
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц) в диапазонах ДВ и СВ, не менее	34 дБ
Промежуточная частота тракта:	
АМ	465 ± 2 кГц
ЧМ	10,7 ± 0,1 МГц
Усредненная крутизна ската резонансной кривой в диапазоне УКВ в интервале ослабления сигнала от 6 до 26 дБ, не менее . . .	0,17 дБ/кГц
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 30 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более . . .	10 дБ
Регулировка тембра низких и высоких звуковых частот, не менее	9 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот, не хуже:	
ДВ, СВ, КВ	125...4000 Гц
УКВ	125...10000 Гц
Выходная мощность, не менее:	
номинальная	0,5 Вт
максимальная	0,75 Вт
Источник питания	6 элементов типа 373, «Марс», «Сатурн» или сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	9 В
Ток покоя, не более	20 мА
Мощность, потребляемая от внешних источников питания, не более	1 Вт
Габаритные размеры	367 × 254 × 124 мм
Масса	4 кг

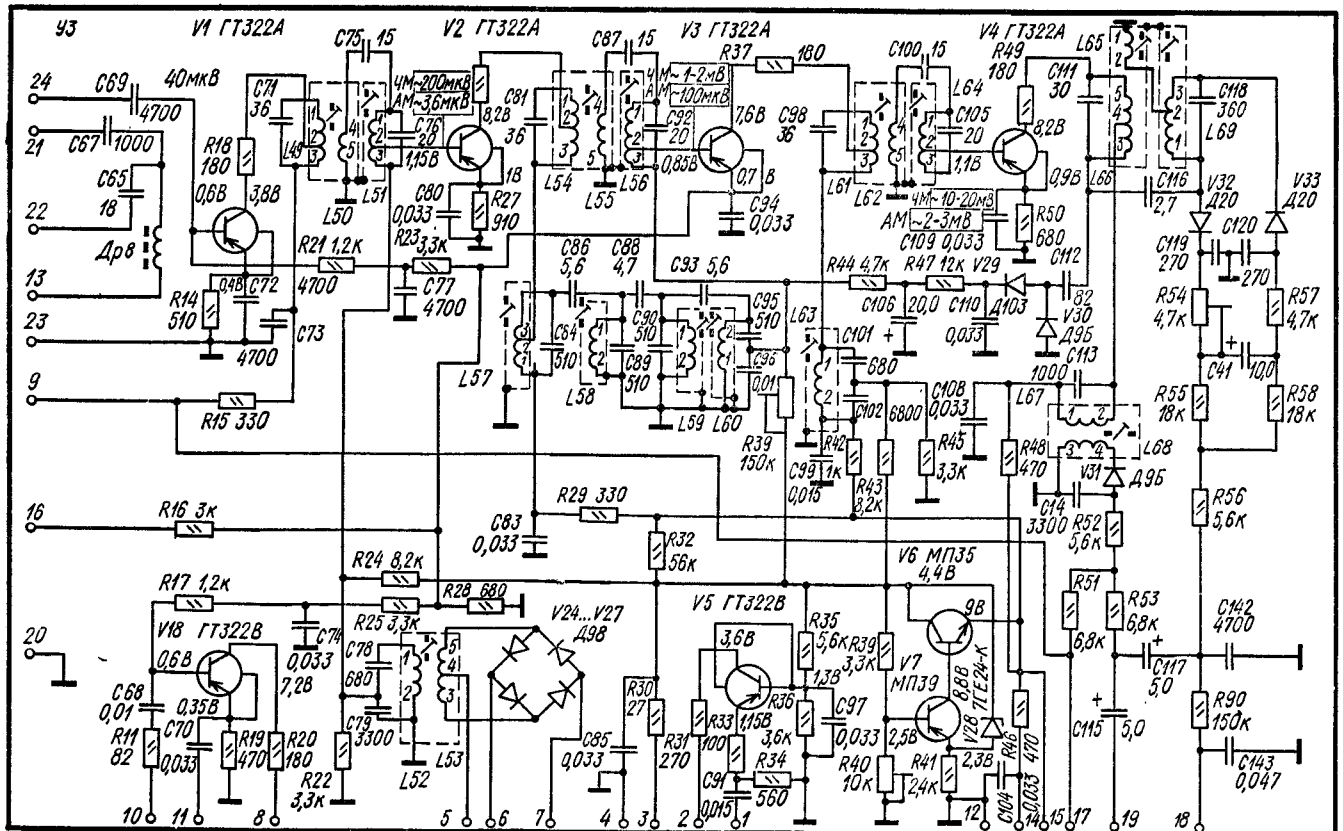
Принципиальная схема (рис. 19) и конструкция (рис. 20) приемников построены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: УКВ, КСДВ с магнитной антенной, усилителя промежуточной частоты, усилителя низкой частоты и блока



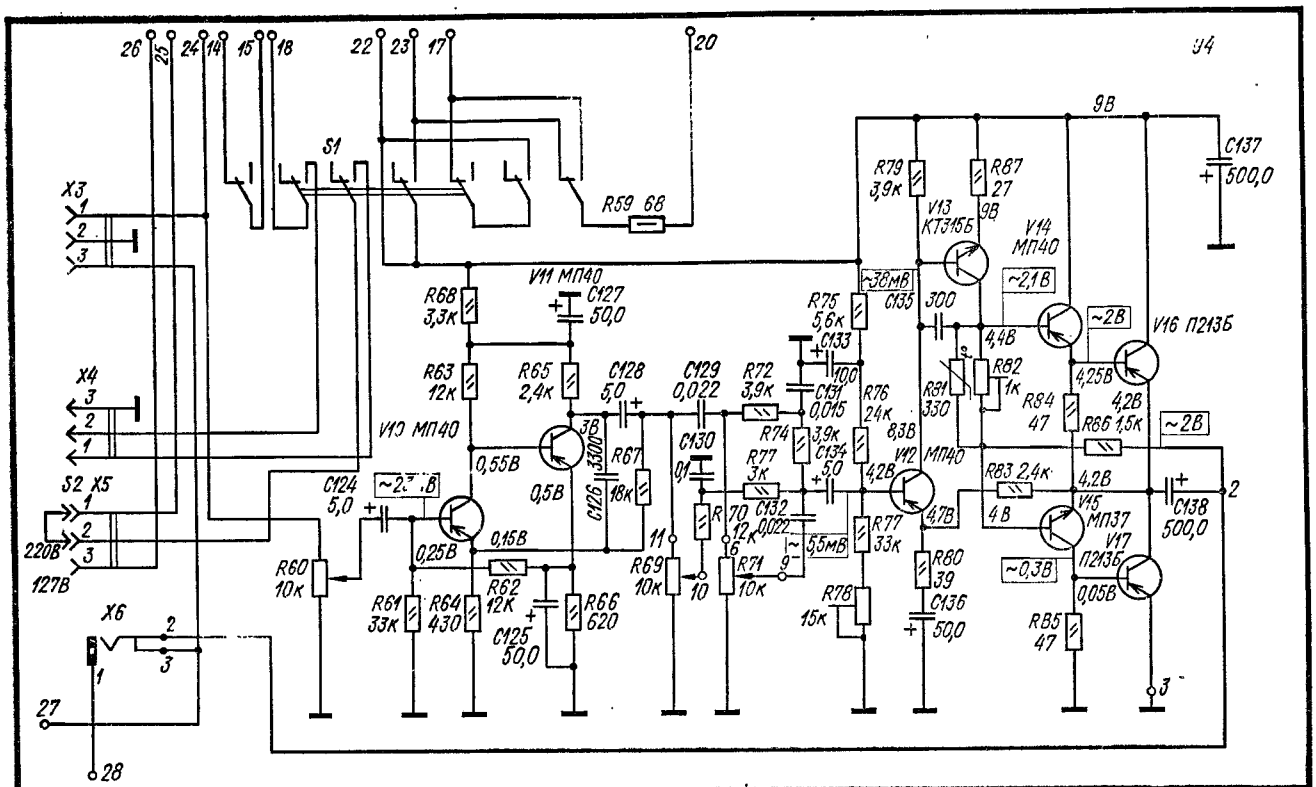
а


W1
У2
X1
X2
C22
10
C21
10
L4
L3
L2
L1
УКВ
КВ1
C5
82
C14
270
L11
L12
C17 82
C16 300
L13
L14
L15
C19
300
C18 82
C20
110
L16
КВ 2
C15 82
C14
240
L11
L12
C17 82
C16
270
L13
L14
L15
C19
270
C18 91
C20
180
L16
КВ3
C22
82
C21
200
L17
L18
Др2
C23
240
C24
82
L19
L20
L21
C26 240
C25 91
C27
180
L22
КВ4
C22 82
C21
200
L17
L18
Др2
C24 82
C23
240
L19
L20
L21
C26
220
C25 91
C27
150
L22
КВ5
C38
220
C39
8...30
L29
L30
Др4
C42
8...30
C41
220
L31
L32
L33
C45
300
L34
СВ
C54
4...15
Др6
C55 4...15
L41
L42
L43
C56
470
R1
180
R2
47
L44
C57 8...30
ДВ
C59
4...15
Др7
R3
150к
C60 8...30
L45
L46
L47
C61
220
R4
180
R5
100
C63
82
L48

б


V1 ГТ322А
V2 ГТ322А
V3 ГТ322А
V4 ГТ322А
V5 ГТ322В
V6 МП35
V7 МП39
V18 ГТ322В
V24...V27 Д9В
V28 ГТЕ24-К
V29 Д103
V30 Д95
V31 Д95
V32 Д20
V33 Д20
ЧМ~200мкВ
АМ~3,6мкВ
ЧМ~1-2мВ
АМ~100мкВ
ЧМ~10-20мВ
АМ~2-3мВ
Др8
40мкВ
4700
1000
18
180
3,8В
0,6В
1,2К
510
330
3к
8,2к
680
3,3к
910
36
20
1,15В
0,033
7,6В
0,85В
0,7В
94
0,033
160
98
36
100
20
1,1В
0,9В
50
680
12к
4,7к
20,0
0,033
82
1000
680
6800
0,033
3,3к
470
0,01
150к
0,015
1к
8,2к
330
56к
0,033
7,2В
0,68
0,01
0,35В
82
0,033
470
180
3,3к
680
3300
0,033
3,6В
1,15В
100
27
270
560
0,015
5,6к
3,3к
1,3В
97
0,033
10к
2,5В
2,4к
2,3В
470
0,033
8,8В
9В
6,8к
5,6к
5,0
150к
0,047
4700
360
69
2,7
20
270
4,7к
10,0
18к
5,6к
3300
470
24
21
22
13
23
9
16
20
10
11
8
5
6
7
4
3
2
1
12
14
15
17
19
18

в


У4
9В
C137
500,0
R79
3,9к
R87
27
V13
КТ315Б
V14
МП40
~2,1В
~2В
V16 П213Б
4,4В
4,25В
4,2В
R82
1к
R81
330
R84
47
R86 1,5к
~2В
C138
500,0
R83 2,4к
4,2В
4В
V15
МП37
V17
П213Б
~0,3В
0,05В
R85
47
R80
39
C136
50,0
4,7В
V12
МП40
R77
33к
R76
24к
8,3В
R75
5,6к
~38мВ
C135
300
C133
10,0
C131
0,015
C134
5,0
~5,5мВ
R78
15к
R72
3,9к
R74
3,9к
R77
3к
C132
0,022
R71
10к
C129
0,022
C130
0,1
R69
10к
R70
12к
R59 68
S1
V11 МП40
R68
3,3к
C127
50,0
R63
12к
R65
2,4к
C128
5,0
V10 МП40
3В
0,55В
0,5В
C126
3300
R67
18к
C124
5,0
~2,3В
0,25В
0,15В
R60
10к
R61
33к
R64
430
R62
12к
C125
50,0
R66
620
X3
X4
X5
X6
S2
220В
127В
26
25
24
14
15
18
22
23
17
20
27
28
2
3

г

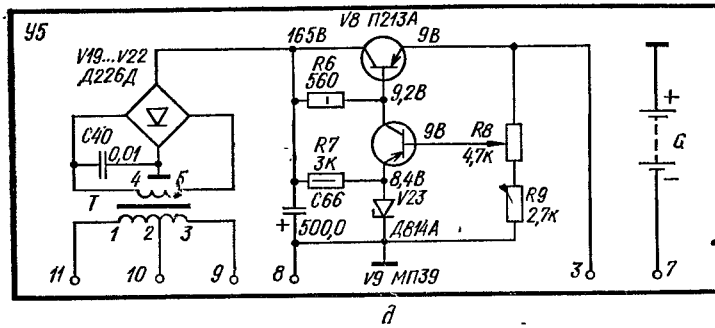


Рис. 19. Принципиальная электрическая схема приемников «Океан-208» и «Океан-209»:

а — блок УКВ; *б* — блок КСДВ; *в* — ВЧ ПЧ; *г* — блок УНЧ; *д* — блок питания (переключатель диапазонов в положении УКВ)

питания. Коммутация цепей в блоках приемника выполняется переключателем диапазонов КСДВ.

Блок УКВ (*У1*) двухкаскадный. На транзисторе *V1* по схеме с общей базой выполнен усилитель высокой частоты, а на транзисторе *V2* — гетеродинный преобразователь частоты. Сигнал с телескопической антенны поступает на входной контур, к которому подключен эмиттер *V1*. Резонансный контур в цепи коллектора *L3C4C6C7* настраивается на частоту сигнала конденсатором переменной емкости *C7*. Гетеродинный преобразователь частоты собран на транзисторе *V2*, который одновременно выполняет функции гетеродина и смесителя. Контур гетеродина состоит из катушки *L4* и конденсаторов *C16*, *C17* и *C21*. Положительная обратная связь, необходимая для работы гетеродина, осуществляется с помощью конденсатора *C13*. Блок УКВ имеет автоподстройку частоты гетеродина, осуществляемую изменением емкости варикапа *V4* в контуре гетеродина. Управление варикапом осуществляется напряжением, которое снимается с дробного детектора через резистор *R90*.

Блок КСДВ (*У2*) состоит из барабана с набором диапазонных планок. Диапазонные планки СВ и ДВ электрически связаны с магнитной антенной и трехсекционным конденсатором переменной емкости (КПЕ), планки КВ — с телескопической антенной и КПЕ. Входные цепи диапазонов КВ состоят из одиночных контуров и имеют

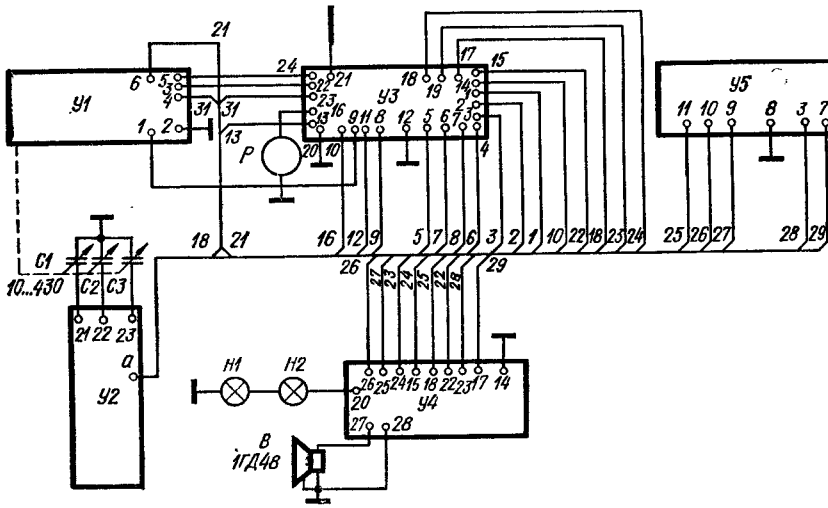


Рис. 20. Структурная схема приемников «Океан-208» и «Океан-209»

автотрансформаторную связь с телескопической антенной. В диапазоне СВ индуктивностью входного контура является катушка *L1* ферритовой антенны. Катушка *L3* магнитной антенны диапазона СВ закорачивается переключателем диапазонов. В диапазоне ДВ индуктивность входного контура состоит из последовательно соединенных катушек *L1* и *L3*.

В блоке УПЧ (*У3*) размещены каскады УВЧ и гетеродина, кольцевой смеситель, совмещенный АМ ЧМ тракт УПЧ, детекторы сигналов АМ и ЧМ, цепи АРУ и стабилизатор напряжения. Усилитель высокой частоты тракта АМ собран на транзисторе *V1* по схеме с общим эмиттером, а преобразователь частоты — по схеме с отдельным гетеродином на транзисторе *V5*. Смеситель преобразователя частоты выполнен на диодах *V24...V27* по балансной схеме. Диоды включены по схеме с односторонней проводимостью. Смеситель имеет симметричный вход для напряжения сигнала. Проводимость диодов изменяется во времени с частотой гетеродина так, что нулевые и максимальные значения проводимостей диодов возникают одновременно, поэтому и ток сигнала изменяется с частотой гетеродина. В результате этого изменения (разбаланс схемы) на выходе смесителя возникают составляющие разностной и суммарной частот. Колебательный контур *L52C78C79* настроен на частоту 465 кГц, поэтому на базу транзистора *V2* (УПЧ АМ) будет поступать только напряжение промежуточной частоты (разностный сигнал). Катушка ПЧ *L53* подключается к диодам по двухтактной схеме. Трансформатор со средней точкой выполняет функцию фазовращающего элемента. Усилитель промежуточной частоты тракта АМ состоит из трех каскадов усиления и выполнен на транзисторах *V2...V4*. Нагрузкой первого каскада УПЧ является четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции (*L57C84, L58C89, L59C90, L60C95C96*) с внешнеемкостной связью (*C86, C88, C93*), нагрузкой второго каскада — одноконтурный фильтр ПЧ (*L63C101C102*), а третьего каскада — одноконтурный фильтр с катушкой связи (*C113L67L68*). В катушку связи по последовательной схеме включен детектор АМ сигналов (*V31*). Продетектированный сигнал АМ подается на вход усилителя низкой частоты.

Схема автоматической регулировки усиления (АРУ) в трактах АМ и ЧМ построена по «эстафетному» принципу. Напряжение АРУ через фильтр *R47C110C106* и резистор *R44* поступает на базу транзистора *V3*. С резистора *R28* в цепи эмиттера *V3* напряжение, полученное в результате изменения эмиттерного тока этого транзистора, через фильтр *R25C74* и резистор *R17* подается на базу транзистора *V18*. Детектор АРУ собран на диодах *V29* и *V30* по схеме удвоения напряжения.

Усилитель промежуточной частоты тракта ЧМ четырехкаскадный, собран на транзисторах *V1...V4*. Сигнал с выхода блока УКВ поступает на базу транзистора *V1*. Нагрузкой всех четырех транзисторов УПЧ ЧМ являются двухконтурные фильтры с внешнеемкостной связью [*L49C71, L51C76*, конденсатор связи *C75* (УПЧ1)]; [(*L54C81, L56C92*, конденсатор связи *C87* (УПЧ2)]; [*L61C98, L64C105*, конденсатор связи *C100* (УПЧ3)]; [*L66C111, L69C118*, конденсатор связи *C116* (УПЧ4)]. В цепь коллектора всех четырех транзисторов включены резисторы *R18, R26, R36* и *R49*, которые уменьшают расстройку первичных контуров полосовых фильтров при больших сигналах на входе каскада и способствуют снижению возможности самовозбуждения.

Детектор сигналов ЧМ собран на диодах *V32* и *V33* по схеме симметричного дробного детектора. Продетектированный ЧМ сигнал снимается со средней точки, образованной конденсаторами *C119, C120* и резисторами *R55, R58*, и через фильтр *R56C142* и разделительный конденсатор *C117* поступает на вход усилителя низкой частоты. С этой же точки постоянная составляющая через фильтр *R90C143* поступает на варикап *V4* блока УКВ для осуществления автоподстройки гетеродина.

На транзисторах *V6* и *V7* и диоде *V28* собрана схема, обеспечивающая стабилизированное напряжение 4,4 В при разряде батарей питания приемника до 5...6 В. Регулирующим элементом в этой схеме является транзистор *V7*. Диод *V28* служит для стабилизации опорного напряжения на эмиттере *V7*. Стабилизированное напряжение, снимаемое с коллектора *V6*, используется для питания блока УКВ, гетеродина (*V5*), базовых цепей всех транзисторов блока УПЧ.

Усилитель низкой частоты (*У4*) пятикаскадный. Каскад предварительного усиления выполнен на двух транзисторах *V10* и *V11* по схеме с общим эмиттером и непосредственной связью между транзисторами. Смещение на базу *V10* снимается с резистора *R66*, находящегося в цепи эмиттера *V11*. Это улучшает температурную

8. Данные катушек индуктивности радиоприемников «Океан-208» и «Океан-209»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1	Входная УКВ	*1—2*	ПЭВ-1 0,14	4	—	*47*
L2	Связи	*3—4*		4,5		
L3	Коллекторная УВЧ	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,35	2,25+3,55		*48*
L4	Гетеродинная	*1—2—3*		1,75+2,5		*49*
L5	Коллекторная ПЧ	*1—2*		16		*50*
L6	Базовая ПЧ	*1—2*	ПЭЛ 0,1	24		*51*
L7	Связи	*3—4*		4		
			Блок КСДВ			
L1	Входная СВ	*1—2*	ЛЭШО 10×0,07	50	210	*52*
L2	Связи	*3—4*	ПЭЛШО 0,18	5		
L3	Входная ДВ	*5—6*	ПЭВ-2 0,18	160	500	*53*
L4	Связи	*7—8*	ПЭЛШО 0,18	12		
L11	Входная КВI	*1—2—3*	ПЭЛШО 0,2	8,5+3,5	1,4	*54*
L12	Связи	*4—5*	ПЭЛШО 0,1	1,5		
L11	Входная КВII			11,5+5,5	4,0	
L12	Связи			1,5		
L17	Входная КВIII		ПЭЛШО 0,14	15,5+7,5	5,2	
L18	Связи		ПЭЛШО 0,1	2,5		
L17	Входная КВIV			17,5+10,5	6,2	
L18	Связи			2		
L29	Входная КВV		ПЭЛШО 0,2	9,5+4,5	1,4	
L30	Связи		ПЭЛШО 0,1	3,5		
L13	Коллекторная КВI	*1—2—3*		3,5+10,5	2,45	*55*
L14	Связи	*4—5—6*		2+2		
L13	Коллекторная КВII			6,5+12,5	3,85	
L14	Связи			2+2		
L19	Коллекторная КВIII		ПЭЛШО 0,14	7 5+17,5	6,0	
L20	Связи		ПЭЛШО 0,1	2+2		

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L19	Коллекторная КВIV	*1—2—3* *4—5—6*	ПЭЛШО 0,14	6,5+23,5	8,4	*55*
L20	Связи		ПЭЛШО 0,1	2+2		
L31	Коллекторная КВV		ПЭЛШО 0,2	8,5+5,5	1,4	
L32	Связи		ПЭЛШО 0,1	6,5+6,5		
L41	Коллекторная СВ		ПЭВ-2 0,1	152+40	460	*56*
L42	Связи		ПЭЛШО 0,1	16+16		
L45	Коллекторная ДВ		ПЭВ-2 0,08	610+110	4000	
L46	Связи		ПЭЛШО 0,1	26+26		
L15	Связи	*1—2*	ПЭЛШО 0,1	3		*57*
L16	Гетеродинная КВI	*3—4—5*	ПЭЛШО 0,2	2,5+9,5	2,2	
L15	Связи			3		
L16	Гетеродинная КВII			3+13	3,0	
L21	Связи		ПЭЛШО 0,1	4		
L22	Гетеродинная КВIII		ПЭЛШО 0,14	4+16,5	5,2	
L21	Связи			4		
L22	Гетеродинная КВIV			5,5+18,5	5,2	
L33	Связи		ПЭЛШО 0,1	3		
L34	Гетеродинная КВV		ПЭЛШО 0,2	2,5+9,5	5,1	
L43	Связи	*1—2*	ПЭЛШО 0,1	3×3		*58*
L44	Гетеродинная СВ	*3—4—5—6*	ЛЭШО 3×0,06	78+20+4	110	
L47	Связи			4×3		
L48	Гетеродинная ДВ			136+33+8	290	
		Блок ВЧ ПЧ				
L49	ФПЧ1 ЧМ	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,1	21+10	7,5	*59*
L54	ФПЧ2 ЧМ					
L61	ФПЧ3 ЧМ					
L50	Связи ФПЧ1	*4—5*	ПЭВ-2 0,1	2		
L55	Связи ФПЧ2					
L62	Связи ФПЧ3					
L51	Базовая ЧМ1	*1—2—3*		30+2		*60*
L56	Базовая ЧМ2					
L64	Базовая ЧМ3					

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L66	Коллекторного контура ЧМ	*3—4—5*	ПЭВ-2 0,1	8+24	7,5	*61*
L65	Связи	*1—2*	ПЭЛШО 0,1	20		
L69	Диодного контура ЧМ	*1—2—3*	ПЭВ-2 2×0,1	16	5,0	*62*
L52	Смесителя АМ	*1—2*	ПЭВ-2 0,1	186	117	*63*
L53	Связи	*3—4—5*		40+40		
L57	ФСС1	*1—2—3*	ЛЭШО 5×0,06	9+90	230	*64*
L58	ФСС2	*1—2*		96		*65*
L59	ФСС3					
L60	ФСС4					
L63	ФПЧ1 АМ		ПЭВ-2 0,1	88	250	
L67	ФПЧ2 АМ	*1—2*		69	117	*66*
L68	Связи	*3—4*	ПЭЛШО 0,1	72		

стабильность рабочих точек обоих транзисторов. На транзисторах *V12* и *V13* собран двухкаскадный УНЧ по схеме с общим эмиттером. Связь второго каскада на транзисторе *V13* усилителя с последующим непосредственная. Предоконечный каскад УНЧ — фазоинвертор на транзисторах *V14* и *V15* с различной структурой — построен по последовательной двухтактной схеме.

Выходной каскад представляет собой последовательную двухтактную схему на транзисторах *V16* и *V17* с бестрансформаторным выходом. Связь предвыходного каскада с выходным непосредственная, что обеспечивает высокую стабильность работы усилителя в широком интервале температур. С выхода УНЧ напряжение обратной связи подается через резистор *R83* на эмиттер транзистора *V12*, при этом обеспечивается работа УНЧ с минимальными нелинейными искажениями в широком диапазоне звуковых частот.

Блок питания выполнен в виде отдельного узла, состоящего из силового трансформатора, выпрямителя на четырех диодах, стабилизатора напряжения на транзисторах *V8*, *V9*, диоде *V23* и электролитическом конденсаторе. С помощью резистора переменного сопротивления устанавливают стабилизированное напряжение 9 В, а с помощью специальной колодки напряжение сети 127/220 В.

Конструкция и детали. Корпус приемников выполнен из цветного ударопрочного полистирола. На лицевой стороне футляра расположены: слева — ручки регулировки тембра по высоким и низким звуковым частотам, регулировки громкости, питания от сети, подсветка шкалы, а также кнопки включения питания и приемника; справа — ручка настройки и окно указателя диапазонов. Ручка переключателя диапазонов находится на правой боковой стенке корпуса. По конструктивному исполнению радиоприемники «Океан-208» и «Океан-209» состоят из функциональных блоков, что позволяет производить настройку каждого блока в отдельности. Пять блоков функционального назначения выполнены на печатных платах из фольгированного гетинакса.

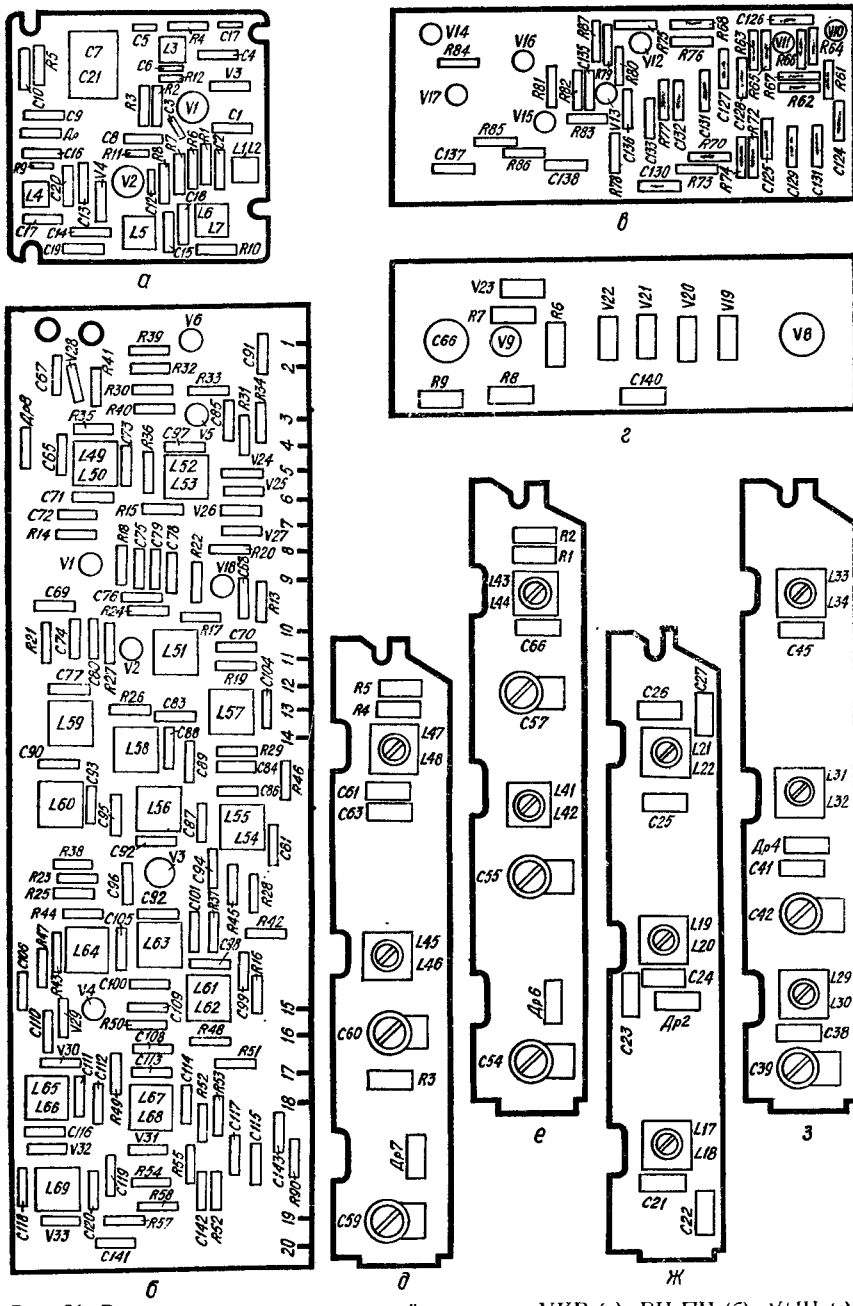


Рис. 21. Расположение узлов и деталей на платах УКВ (*а*), ВЧ ПЧ (*б*), УПЧ (*в*), блока питания (*г*), планки ДВ (*д*), планки СВ (*е*), планки КВ *1—4* (*ж*) и планки КВ5 (*з*) приемников «Океан-208» и «Океан-209»

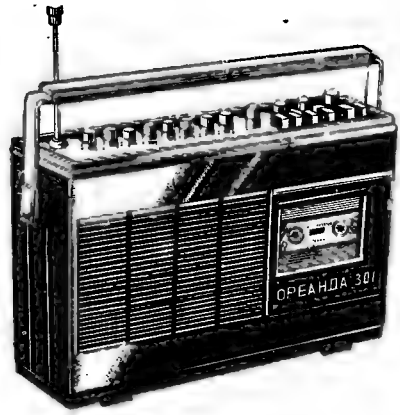
Конструктивной базой является металлическое шасси. Расположение узлов и деталей на платах приемников показано на рис. 21.

Магнитная антенна выполнена на круглом ферритовом стержне марки 400НН и размерами 200 × 10 мм. Катушки контуров гетеродина СВ и ДВ и контуров ПЧ тракта АМ намотаны на каркасах из полистирола. Катушки контуров ПЧ тракта АМ помещены в ферритовые чашки марки 600НН диаметром 8,6 мм. Сердечники выполнены из феррита марки 600НН. Катушки контуров ПЧ тракта ЧМ помещены в ферритовые чашки марки 100НН диаметром 8,6 мм.

В приемниках применены: резисторы *R6* — типа МЛТ-1, *R7*, *R59* — типа МЛТ-0,5, *R8*, *R38*, *R54*, *R78*, *R82*, *R40* — типа СП3-1б, *R60* — типа СП3-12*а* *R69*, *R71* — типа СП3-4аМ, *R81* — типа СТ3-17, остальные — типа С1-4; конденсаторы *C30*, *C33*, *C39*, *C42*, *C47*, *C50*, *C53*, *C54*, *C55*, *C57*, *C59*, *C60* — типа КПК, *C56*, *C84*, *C89*, *C90*, *C95* — типа КСО, *C51* — типа К22У, *C67* — типа КД, *C68*, *C70*, *C74*, *C78...C80*, *C83*, *C85*, *C91*, *C94*, *C96*, *C97*, *C99*, *C101*, *C102*, *C104*, *C108...C110*, *C113*, *C114*, *C140*, *C142*, *C143* (*У2...У4*), *C3*, *C5*, *C10...C12*, *C15*, *C20*(*У1*) — типа К10-7В, *C66*, *C106*, *C115*, *C117*, *C124*, *C125*, *C127*, *C128*, *C133*, *C134*, *C136...C138*, *C141* — типа К50-12, *C126*, *C129*, *C131*, *C132* — типа БМ-2, *C130* — типа МБМ, остальные — типа КТ-1.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 8, а трансформатора — в табл. П4 приложения 1.

«ОРЕАНДА-301» — магнитола III класса, предназначенная для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. В магнитоле предусмотрена магнитофонная панель IV класса, предназначенная для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту с микрофона, радиоприемника, радиосети, телевизора и воспроизведения их на внутренний громкоговоритель или внешний акустический агрегат. Радиоприемник имеет встроенную магнитную антенну, а в диапазонах коротких и ультракоротких волн — штыревую, телескопическую, гнезда для подключения внешней антенны, электропроигрывающего устройства, магнитофона, телефона и внешнего источника питания.



Основные технические данные приемника

Диапазоны принимаемых волн (частот):

ДВ	2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ	571,4...186,9 м (525...1605 кГц)
КВI	25,6...24,8 м (11,7...12,1 МГц)
КВII	31,6...30,6 м (9,5...9,8 МГц)
КВIII	75,9...41,1 м (3,95...7,3 МГц)
УКВ	4,56...4,11 м (65,8...73,0 МГц)

Чувствительность максимальная, не хуже:	
с внутренней магнитной антенной в диапазонах:	
ДВ	1,0 мВ/м
СВ	0,5 мВ/м
с телескопической антенной в диапазонах:	
КВ	150 мкВ/м
УКВ	50 мкВ/м
Чувствительность реальная, не хуже:	
с внутренней магнитной антенной в диапазонах:	
ДВ	2,5 мВ/м
СВ	1,5 мВ/м
с телескопической антенной в диапазонах:	
КВ	500 мкВ/м
УКВ	100 мкВ/м
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	26 дБ
Ослабление сигнала зеркального канала в диапазонах, не менее:	
ДВ	30 дБ
СВ	26 дБ
КВ	10 дБ
УКВ	20 дБ
Усредненная крутизна ската резонансной кривой в диапазоне УКВ в интервале ослабления сигнала от 6 до 26 дБ, не менее	0,15 дБ/кГц
Промежуточная частота:	
АМ	465 ± 2 кГц
ЧМ	10,7 ± 0,1 МГц
Регулировка тембра низких и высоких звуковых частот, не менее	8 дБ
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение напряжений на выходе приемника, не более	10 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
ДВ, СВ, КВ	200...3550 Гц
УКВ	200...7100 Гц
Регулировка громкости, не менее	30 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	0,8 Вт
максимальная	1,4 Вт
Источник питания	6 элементов 373 или сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	9 В
Ток, потребляемый приемником при отсутствии сигнала на входе, не более	18 мА

Основные технические данные магнитофона

Ширина магнитной ленты	3,81 мм
Скорость движения ленты	4,76 см/с
Длительность непрерывной записи и воспроизведения на одной дорожке при емкости кассеты 90 м	30 мин
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	0,2 мВ
«Радиоприемник»	10...30 мВ

«Звукосниматель»	150...500 мВ
«Линия»	10...30 В
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	500 кОм
«Радиоприемник»	25 кОм
«Звукосниматель»	400 кОм
«Линия»	10 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот	80...8000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	2%
Относительный уровень шумов в канале, не хуже:	
воспроизведения	42 дБ
записи- воспроизведения	40 дБ
Коэффициент детонации, не более	0,5%
Частота тока подмагничивания, не более	50 кГц
Ток, потребляемый магнитофоном в режиме «Записи», не более	115 мА
Время непрерывной работы магнитофона от одного комплекта батареи	10 ч
Габаритные размеры	370 × 270 × 102 мм
Масса	5 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 22) и конструкция (рис. 23) магнитолы выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: УКВ — *У1*, радиочастоты — *У2*, ПЧ НЧ — *У3*, УНЧ — *У4*, генератора тока стирания и подмагничивания — *У5*, стабилизатора частоты вращения двигателя — *У6*, фильтра двигателя — *У7*, магнитных головок и переключателя — *У8*.

Блок УКВ двухкаскадный. Первый каскад, выполненный на транзисторе *V1*, работает как резонансный усилитель высокой частоты. Нагрузкой транзистора служит перестраиваемый контур *L2C3C5C14*. Связь со смесителем ЧМ сигнала трансформаторная. Смеситель и гетеродин выполнены на транзисторах микросхемы *A1*. Гетеродин собран по схеме с общей базой и емкостной связью коллектор — эмиттер (*C6*). Управление частотой гетеродина осуществляется подачей напряжения на варикап *V2*, включенный в его контур. Управляющее напряжение подается с выхода детектора ЧМ. Нагрузкой смесителя служит одиночный контур *L4C7*. Связь контура с входом первого каскада УПЧ ЧМ трансформаторная (*L5*).

Блок радиочастоты (КСДВ) состоит из входных цепей, усилителя ПЧ ЧМ, преобразователя, стабилизатора и гетеродина.

Прием радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах ДВ и СВ осуществляется на внутреннюю магнитную антенну, а дальних и маломощных — на телескопическую. В диапазонах ДВ и СВ входные цепи имеют индуктивно-емкостную связь с антенной. Входные цепи диапазонов КВ выполнены по схеме с автотрансформаторной связью с телескопической антенной.

Преобразователь АМ сигнала выполнен на интегральной микросхеме *A1*. Смеситель АМ сигнала выполнен на транзисторе *V1* микросхемы *A1*. Нагрузкой каскада при приеме ЧМ сигналов служит полосовой фильтр с внешнеемкостной связью, при приеме АМ сигналов — ФСС. На входе смесителя включен фильтр (*L14C25*), настроенный на частоту 465 кГц, для обеспечения необходимого подавления сигнала ПЧ АМ с входа приемника. Гетеродин АМ тракта выполнен на транзисторе *V2* (*A1*) по схеме индуктивной трехточки. Напряжение гетеродина подается в цепь эмиттера смесителя. В диапазонах КВ1...КВ3 в гетеродинных контурах применена термокомпенсация ухода частоты гетеродина при повышении температуры окружающей среды за счет выбора контурных емкостей с различными ТКЕ.

Стабилизация питания блока УКВ, гетеродина АМ и базовых цепей тракта ПЧ осуществляется стабилизатором напряжения (*A2*), который обеспечивает на выходе напряжение —3 и —4,4 В.

Усилитель промежуточной частоты совмещенный. Он выполнен на двухинтегральных микросхемах (*A1*, *A2*). Каждая интегральная микросхема представляет собой усилительный каскад, построенный по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой каскадов служат колебательные системы, представляющие собой одиночные контуры

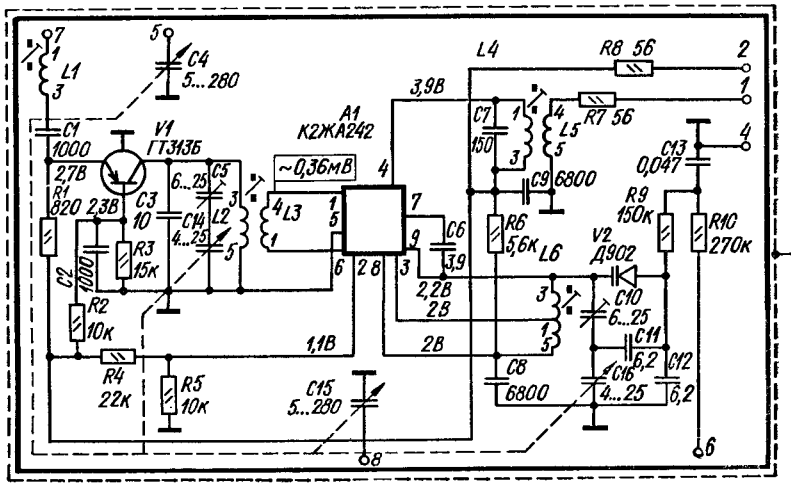
при работе в диапазонах АМ (*L7C16C17*, *L13C21*) и полосовые фильтры при работе в диапазоне УКВ (*L8C14L9C18*, *L10C20L12C24*).

Детектор АМ ЧМ сигналов раздельный. Детектор АМ сигнала выполнен по последовательной схеме на диоде *V8*. Продетектированное напряжение звуковой частоты снимается с фильтра *R13C31*. Детектор ЧМ сигнала выполнен по схеме симметричного дробного детектора на диодах *V5* и *V6*. Продетектированное напряжение звуковой частоты снимается с фильтра *R12C30*. Постоянное напряжение управления АПЧ гетеродина снимается с фильтра *R27C45*.

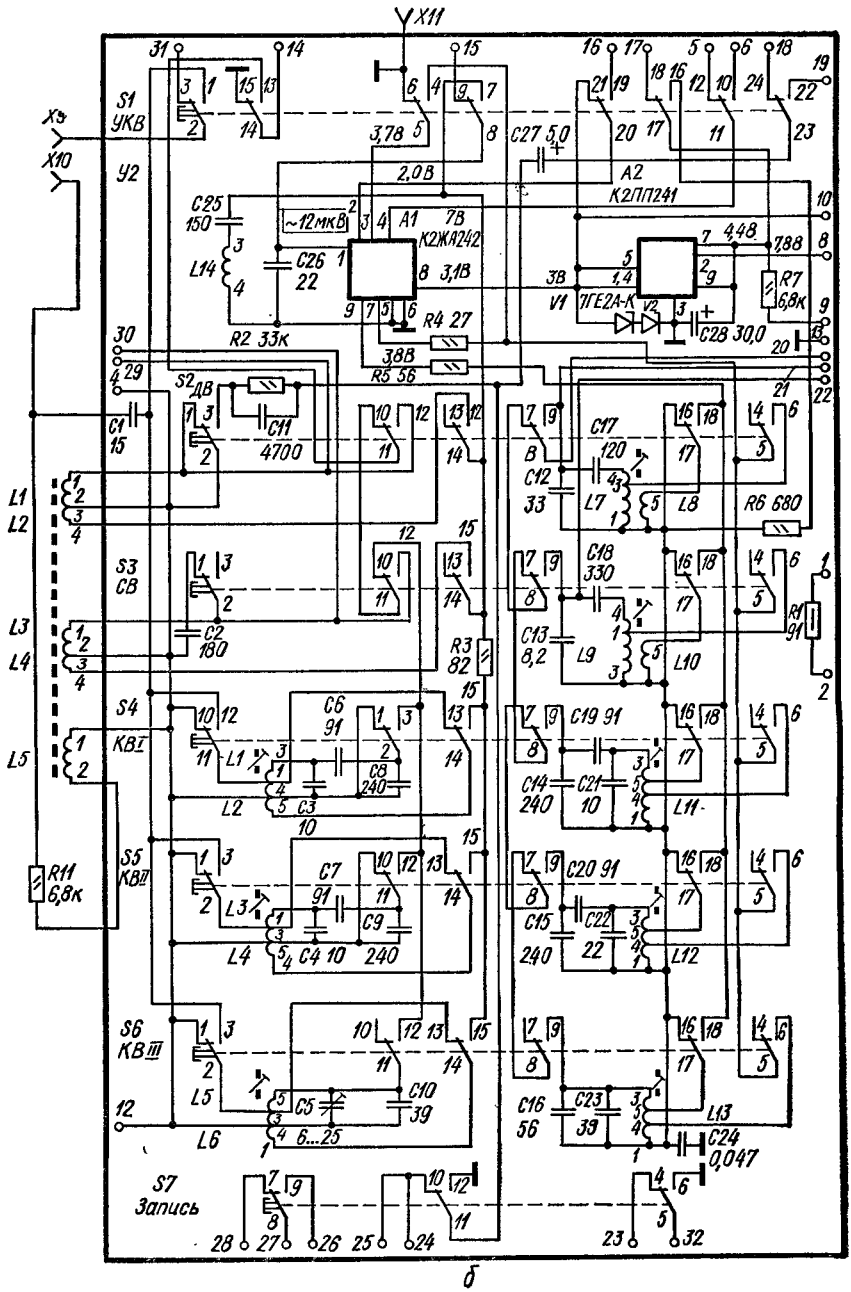
В приемнике применена эстафетная схема АРУ: выпрямленное диодом *V7* и сглаженное фильтром *R7C12* напряжение АРУ подается в цепь базы первого каскада УПЧ АМ (*A1*), с эмиттера этого же каскада подается в цепь базы смесителя АМ сигнала (*A1*) (*У2*).

Магнитола в режиме воспроизведения. Сигнал, поступающий с универсальной головки, усиливается усилителем, выполненным на интегральной микросхеме *A1* (*У4*). Микросхема представляет собой усилитель на шести кремниевых транзисторах структуры *n-p-n* с непосредственной связью между каскадами, используемый как в режиме воспроизведения, так и в режиме записи. В режиме воспроизведения в нем осуществляется необходимая частотная коррекцня. В режиме записи он является предварительным усилителем записи и работает как линейный усилитель. Формирование частотной характеристики усилителя воспроизведения в области нижних частот осуществляется за счет действия частотно-зависимой обратной связи (*R6C7R3R1*). Необходимая коррекция частотной характеристики усилителя воспроизведения в области верхних частот обеспечивается последовательным контуром *L1C12*, включенным при воспроизведении параллельно эмиттерной нагрузке транзистора микросхемы *A1*. Частичный подъем верхних частот обеспечивается настройкой контура, образованного индуктивностью универсальной головки и емкостью *C1*. Для получения широкого динамического диапазона входной транзистор универсального усилителя (*A1*) работает в режиме микротоков, что обеспечивает минимальный уровень собственных шумов.

Частотная характеристика усилителя имеет крутые спады за пределами полосы пропускания, что обеспечивается конденсаторами *C2*, *C6*, *C9* и *C10*. Для снижения уровня помех и уменьшения потребляемого тока напряжение питания в режиме воспроизведения подается только на УНЧ, стабилизатор напряжения универсального УНЧ, универсальный УНЧ и стабилизатор частоты вращения двигателя. Для снижения уровня помех питание на входные каскады усилителя подается через фильтры *C8* и *C5*. Для уменьшения влияния изменения питающего напряжения на параметры усилителя питание тракта воспроизведения — записи осуществляется через стабилизатор напряжения *A1* (*У5*). Коррекция частотной характеристики усилителя воспро-



а


X11
X9
X10
S1
УКВ
У2
C25
150
L14
~12мкВ
C26
22
A1
7В
К2ЖА242
3,1В
R2 33к
R4 27
R5 56
3,8В
3,78
2,0В
C27 5,0
A2
К2ПП241
4,48
7,88
R7
6,8к
3В
1,4
V1
1ГЕ2А-К
V2
C28 30,0
S2
ДВ
C11
4700
C1
15
L1
L2
S3
СВ
C2
180
L3
L4
S4
КВI
L5
C6
91
C8
240
L1
L2
C3
10
R11
6,8к
S5
КВII
C7
91
C9
240
L3
L4
C4 10
S6
КВIII
L5
L6
C5
6...25
C10
39
S7
Запись
C17
120
C12
33
L7
L8
R6 680
C18
330
C13
8,2
L9
L10
R3
82
R1
91
C19 91
C14
240
C21
10
L11
C20 91
C15
240
C22
22
L12
C16
56
C23
39
L13
C24
0,047
б

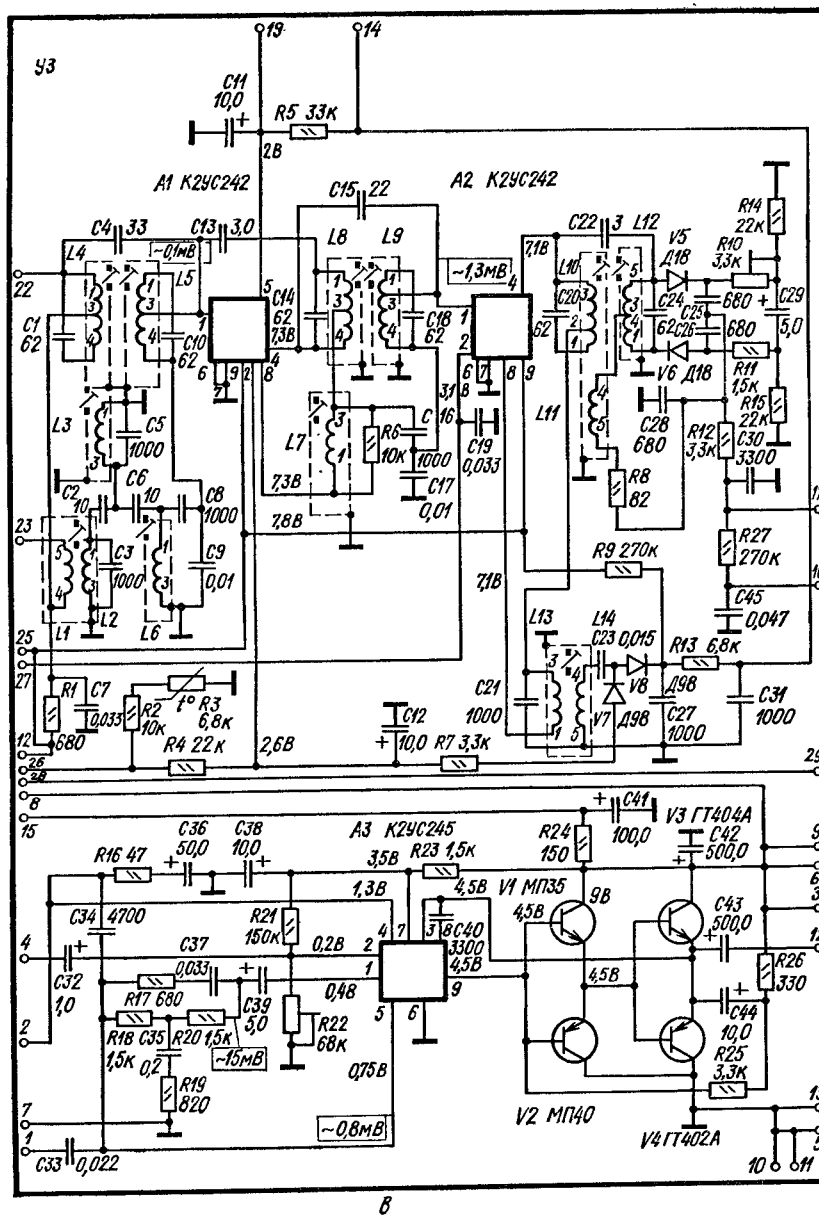
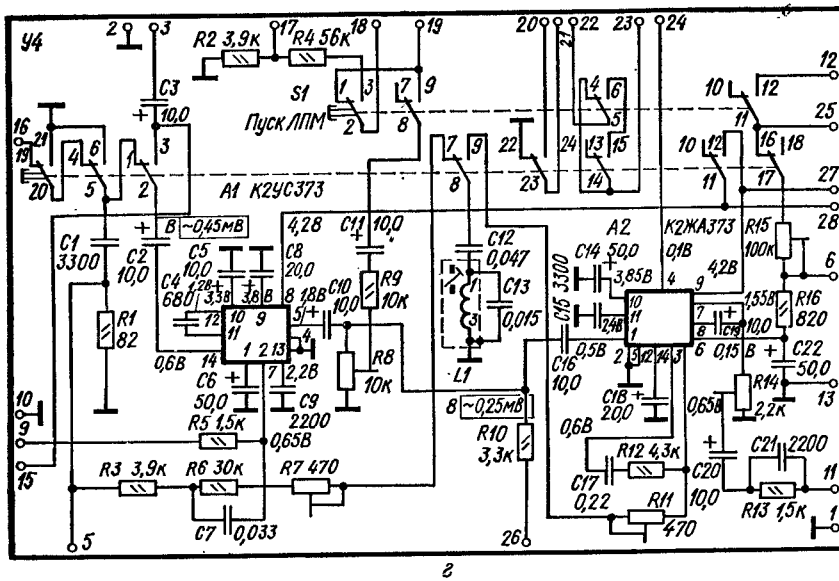
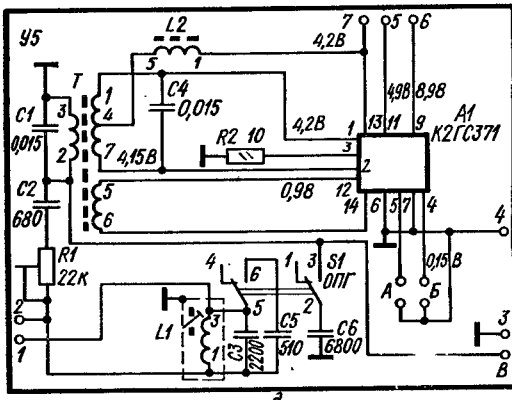


Рис. 22. Принципиальная электрическая схема магнитолы «Ореанда-301»:

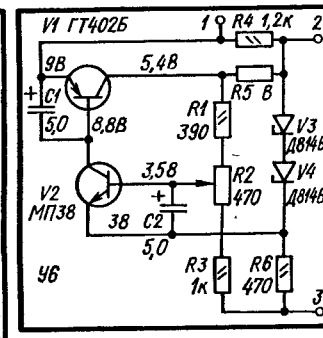
а — блок УКВ; *б* — блок КСДВ; *в* — блок УПЧ УНЧ; *г* — блок универсального усилителя магнитофона; *д* — блок генератора; *е* — блок стабилизатора частоты вращения двигателя; *ж* — блок электродвигателя (переключатель диапазонов в положении УКВ)

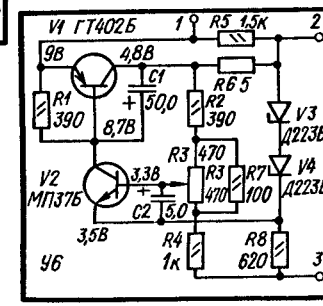

У4
R2 3,9к
R4 56к
C3 10,0
S1
Пуск ЛПМ
A1 К2УС373
A2 К2ЖА373
C1 3300
C2 10,0
C4 680
C5 10,0
C6 50,0
C7 0,033
C8 20,0
C9 2200
C10 10,0
C11 10,0
C12 0,047
C13 0,015
C14 50,0
C15 3300
C16 10,0
C17 0,22
C18 20,0
C20 10,0
C21 2200
C22 50,0
R1 82
R5 1,5к
R6 30к
R7 470
R8 10к
R9 10к
R10 3,3к
R11 470
R12 4,3к
R13 1,5к
R14 2,2к
R15 100к
R16 820
R3 3,9к
L1

г

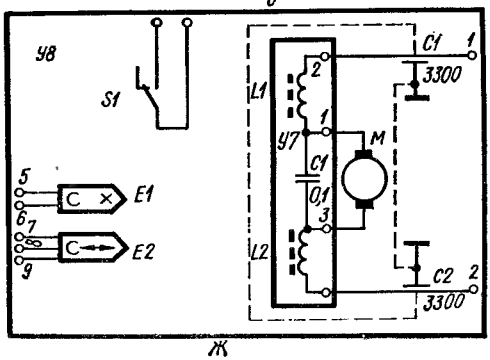

У5
L2
T
C1 0,015
C2 680
C4 0,015
R1 22к
R2 10
A1 К2ГС371
S1 ОПГ
L1
C3 2200
C5 510
C6 6800
А
Б
В

д


V1 ГТ402Б
V2 МП38
У6
R4 1,2к
R5 8
R1 390
R2 470
R3 1к
R6 470
C1 5,0
C2 5,0
V3 Д814Б
V4 Д814Б


V1 ГТ402Б
V2 МП37Б
У6
R5 1,5к
R6 5
R1 390
R2 390
R3 470
R4 1к
R7 100
R8 620
C1 50,0
C2 5,0
V3 Д223Б
V4 Д223Б

е


У8
S1
E1
E2
L1
L2
У7
M
C1 3300
C2 3300

ж

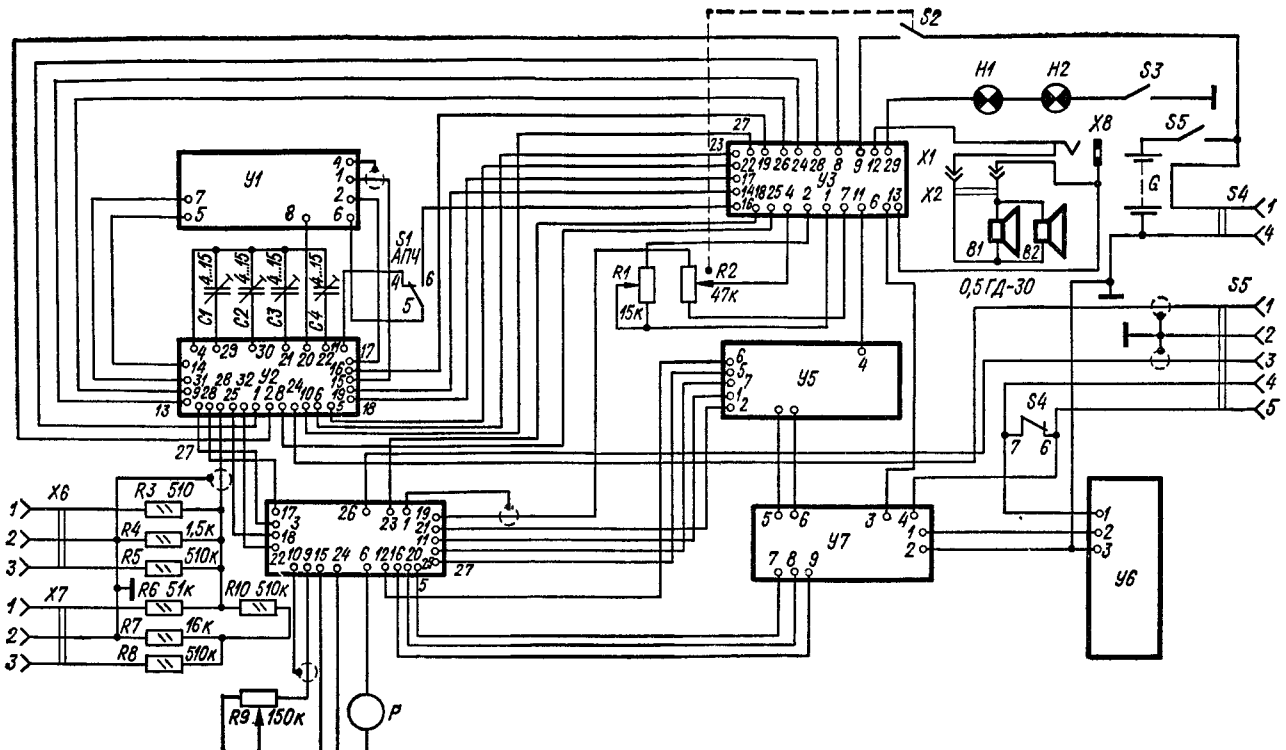


Рис. 23. Структурная схема магнитолы «Ореанда-301»

изведения под определенную головку в области верхних частот производится фильтром *R7L1C1C12*, в области нижних частот — *R6*, в области средних частот — *R3*. Усиление схемы в зависимости от отдачи головки регулируется резистором *R1*.

Магнитола в режиме записи. При работе магнитолы в режиме записи включаются оконечный усилитель записи *A2* (*У4*), генератор тока стирания и подмагничивания, трансформатор *T* (*У5*), а также соответствующие им элементы. Питание подается только на приемную часть магнитолы. Сигнал с выхода микросхемы *A1* (*У4*) поступает на оконечный усилитель записи *A2* (*V4*). Микросхема *A1* так же, как и в режиме воспроизведения, осуществляет усиление входных сигналов, но уже без частотной коррекции. Коррекция сигнала производится микросхемой *A2*. С микросхемы *A2* сигнал подается на универсальную головку и на индикатор уровня записи. Одновременно с выхода микросхемы *A1* сигнал подается на УНЧ для прослушивания записываемой программы.

Микросхема *A2* (*У4*) состоит из трехкаскадного усилителя, выполненного на гальванически связанных между собой транзисторах. Первый и второй каскады построены по схеме с общим эмиттером и охвачены глубокой отрицательной обратной связью (*C18*), служащей для обеспечения режима усилителя по постоянному току и стабилизации усиления. Коррекция частотной характеристики в области низких частот осуществляется элементами схемы *C17* и *R12*, верхних частот — *L1* и *C12*.

Третий каскад оконечного усилителя записи выполнен по схеме эмиттерного повторителя и обеспечивает согласование выхода усилителя с нагрузкой — записывающей обмоткой универсальной головки, включенной через разделительный конденсатор *C20*, подстроечный резистор *R14*, звено частотной коррекции *R13C21* и фильтр-пробку *R1C3*. Уровень записи устанавливается резистором *R9*. Оконечный усилитель записи используется одновременно как усилитель индикации уровня записи.

Выпрямителем индикатора уровня записи служит транзистор микросхемы *A2* (*V4*). Режим этого транзистора близок к режиму отсечки и стабилизируется при изменениях напряжения питания транзисторами *V1* и *V2* оконечного усилителя записи. Выпрямленный сигнал с транзистора *V4* (*A2*) через резисторный делитель микросхемы *A2* поступает на первый из выводов стрелочного индикатора. Второй вывод стрелочного индикатора через делитель микросхемы подключен к эмиттеру транзистора *V2* (*A2*). Резисторы в делителе выбраны таким образом, чтобы компенсировать начальное отклонение стрелки прибора.

Стабилизатор напряжения выполнен по компенсационной схеме, причем в качестве опорного измерительного и усилительного звеньев используется транзистор *V5* (*A1*) (*У5*), а в качестве исполнительного — параллельно соединенные транзисторы *V3* и *V4*. Выходное напряжение определяется коэффициентом деления делителя микросхемы и может ступенчато регулироваться выбором места включения перемычки (*АБ*). Стабилизатор рассчитан на питание универсального усилителя и генератора тока стирания и подмагничивания.

Генератор тока стирания и подмагничивания выполнен на транзисторах *V1* и *V2* (*A1*) по двухтактной схеме (*У5*). Такая схема не создает четных гармоник, вызывающих ассиметрию тока подмагничивания. Собственная частота генератора определяется параметрами контура, образованного индуктивностями трансформатора *T*, стирающей головкой и конденсаторами *C1*, *C4* и *C6*. При появлении помех во время записи от приемника магнитолы в диапазонах ДВ и СВ изменение частоты генератора осуществляется подключением конденсатора *C6* параллельно *C1*. При этом частота генератора изменяется на 5 ... 6 кГц, а амплитуда остается неизменной.

Для того чтобы фильтр-пробка была все время настроена на частоту генератора, предусмотрено подключение к контуру *L1C3* конденсатора *C5*.

Усилитель низкой частоты выполнен общим для трактов радиоприемника и магнитофона. Предварительный усилитель собран на интегральной микросхеме *A3* (*У3*), которая представляет собой четырехкаскадный усилитель с эмиттерным повторителем. Выходной каскад УНЧ выполнен по схеме составного двухтактного эмиттерного повторителя на транзисторах *V1* ... *V4* (*У3*) различной структуры. Для увеличения максимальной выходной мощности каскад охвачен положительной обратной связью (*R25C44*). Весь усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью, благодаря которой можно применять выходной каскад без термостабилизации, а также использовать выходные транзисторы без предварительного подбора и с большим разбросом параметров. В усилителе применена коррекция частотной характеристики в области нижних и верхних частот (*R17C37R18* — *R20C35R19*).

Механизм транспортирования магнитной ленты (рис. 24) приводится в движение электродвигателем *9*. Вращение от двигателя с помощью резинового ремня *8* передается на маховик *11*, укрепленный на ведущем валу *12*. Лента к ведущему валу *12* прижимается роликом *1*, укрепленным на ползуне воспроизведения, связанным с кнопочным управлением.

В режиме работы левый *5* и правый *7* узлы растормаживаются, ролик *1* прижимается к ведущему валу *12*, и магнитная лента приводится в движение. Подмотка ленты на правый узел осуществляется с помощью ролика подмотки *10*, который входит в зацепление с правым узлом.

При перемотке вправо растормаживаются оба узла. Вращение от маховика *11* передается через ролик перемотки *6* правому узлу. При этом ролик перемотки смещается вправо, входя в зацепление с правым узлом. При перемотке влево ролик перемотки *6* смещается влево, входит в зацепление с промежуточным роликом *4* и левым узлом, передавая ему вращение.

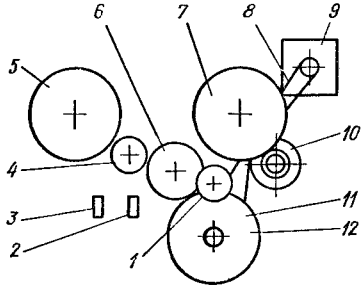


Рис. 24. Кинематическая схема механизма транспортирования магнитной ленты магнитолы «Ореанда-301»:

1 — прижимной ролик; *2* — универсальная головка; *3* — стирающая головка; *4* — промежуточный ролик; *5* — левый узел; *6* — ролик перемотки; *7* — правый узел; *8* — резиновый ремень; *9* — электродвигатель; *10* — ролик подмотки; *11* — маховик; *12* — ведущий вал.

Управление механизмом транспортирования магнитной ленты осуществляется с помощью переключателя клавишного типа, который жестко связан с платой магнитолы.

Конструкция и детали. Корпус приемника разборный. Он выполнен из ударопрочного полистирола, с лицевой стороны закрыт тисненой черной поливинилхлоридной пленкой, под которой наклеены поропластовые прокладки для компенсации деформаций, вызываемых изменением температуры. Сверху корпус закрыт обрамлением, на котором закреплена выполненная из прозрачной пластмассы шкала, а снизу — крышкой, закрывающей отсек питания. Все органы управления (ручки настройки приемника, регуляторы тембра, громкости и записи, кнопки переключателя диапазонов и режимов работы магнитофона и подсветки шкалы) расположены на обрамлении. Гнезда для подключения внешней антенны, микрофона, звукоснимателя, магнитофона, телевизора, радиоприемника, внешнего источника питания и «Земли» расположены на боковой крышке магнитолы.

Внутренняя магнитная антенна диапазонов ДВ и СВ выполнена на стержне из феррита марки 400НН длиной 200 мм и диаметром 10 мм. Входные и гетеродинные катушки диапазонов КВ намотаны на гладкие полистироловые каркасы. Гетеродинные контурные катушки диапазонов ДВ и СВ намотаны на секционной, а их катушки связи — на гладкой части каркасов из полистирола. Катушки фильтров ПЧ намотаны на односекционных каркасах, которые помещают в чашки из феррита марки 600НН. Подстроечный сердечник из феррита той же марки размером 2,8 × 12 мм.

Магнитола выполнена из отдельных блоков, закрепленных на общей сборной раме. Монтаж отдельных блоков выполнен на печатных платах из фольгированного гетинакса. Схема расположения узлов и деталей на платах показана на рис. 25. Блок УКВ и генератор тока стирания и подмагничивания помещены в алюминиевые экраны.

В магнитоле применены: резисторы *R1* (*У2*) — типа МЛТ-0,5, *R3* (*У3*) — типа ММТ-1, *R10*, *R22* (*У3*), *R7*, *R8*, *R11*, *R14*, *R15* (*У4*), *R1* (*У5*), *R1*, *R2*, *R9* (шасси) — типа СП3, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы *C3*, *C6*, *C11*, *C12* (*У1*), *C4* (*У4*), *C2* (*У5*) — типа КД, *C4* (*У1*) — типа КП4, *C10* (*У1*), *C5* (*У2*), *C1...C4* (шасси) — типа КПК-МП, *C1...C4*, *C6...C10*, *C12*, *C13*, *C16*, *C17*, *C21*, *C23*, *C25*, *C26* (*У2*), *C1*, *C2*, *C4*, *C6*, *C10*, *C13...C15*, *C18*, *C20*, *C22*, *C24...C28*, *C30*, *C31*, *C34*, *C40* (*У3*) — типа КТ-1, *C14*, *C15*, *C18...C20* (*У2*), *C3*, *C5*, *C8*, *C9*, *C16*, *C17*, *C21*, *C35* (*У3*); *C1* (*У7*) — типа КЛС, *C27*, *C28* (*У2*), *C11*, *C12*, *C29*, *C32*, *C36*, *C38*, *C39*, *C41...C44* (*У3*), *C2*, *C3*, *C5*, *C6*, *C8*, *C10*, *C11*, *C14*, *C18...C20*, *C22* (*У4*) — типа К50-6, *C1*, *C7*, *C9*, *C12*, *C13*, *C21* (*У4*), *C1*, *C3...C8* (*У5*) — типа *K22*, *C17* (*У4*) — типа К74, *C1*, *C2* (*У8*) — типа КТП.

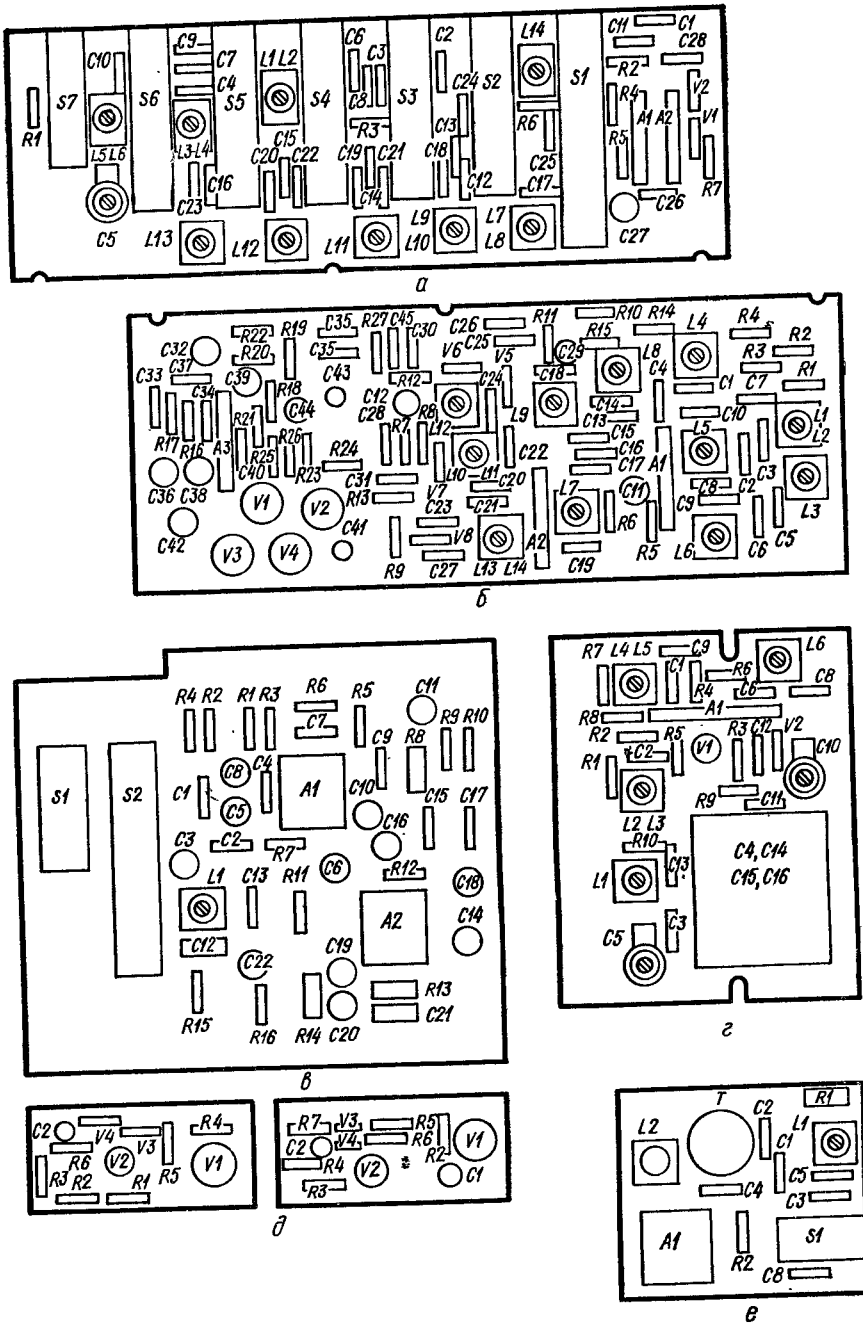


Рис. 25. Расположение узлов и деталей на платах КСДВ (*а*), УПЧ УНЧ (*б*), универсального усилителя магнитофона (*в*), УКВ (*г*), стабилизатора частоты вращения двигателя (*д*), генератора (*е*) магнитолы «Ореанда-301»

9. Данные катушек индуктивности магнитолы «Ореанда-301»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1	Антенная	*1—3*	ПЭЛШО 0,12	5	0,5	
L2 *L3*	УВЧ Связи	*3—5* *4—1*	ПЭВ-1 0,51 ПЭВ-1 0,23	65 15	0,3	*67*
L4 *L5*	ПЧ Связи	*1—3* *5—4*	ПЭЛШО 0,12 ПЭВТЛ-1 0,12	11 2	1,6	
L6	Гетеродинная	*3—4—5*	ПЭВ-1 0,51	5+0,5		
			Блок МА			
L1 *L2*	Антенная ДВ Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВТЛ-1 0,12 ПЭЛШО 0,12	220 12	4000	*68*
L3 *L4*	Антенная СВ Связи		ПЭВТЛ-1 0,12	63 5	360	*69*
L5	Связи	*1—2*		50	150	*70*
			Блок РЧ			
L1 *L2*	Входная КВI Связи	*3—1—4* *4—5*	ПЭВТЛ-1 0,23 ПЭЛШО 0,12	6,25+9,5 5	1,9	
L3 *L4*	Входная КВII Связи	*1—3—5* *5—4*		6,75+11,5 5	2,7	
L5 *L6*	Входная КВIII Связи	*5—3—4* *4—1*		7,5+17,5 10	5	
L7 *L8*	Гетеродинная ДВ Связи	*4—3—1* *5—1*	ПЭВТЛ-1 0,09 ПЭЛШО 0,12	179,5+2 12,5	900	
L9 *L10*	Гетеродинная СВ Связи	*4—1—3* *3—5*	ЛЭП 3×0,06 ПЭЛШО 0,12	89,5+2 10,5	200	*67*
L11	Гетеродинная КВI Связи	*3—5—4* *4—1*	ПЭВТЛ-1 0,23	5,5+10,25 0,5	1,7	
L12	Гетеродинная КВII Связи			5,5+10,25 0,5	1,7	
L13	Гетеродинная КВIII Связи			6,5+12,25 0,5	3	
L14	Фильтра	*3—4*	ПЭВТЛ-1 0,12	312	500	

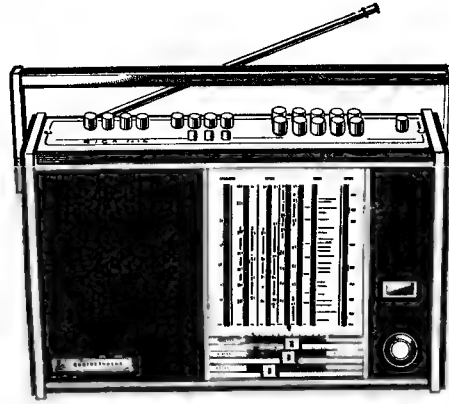
Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УПЧ			
L1 *L2*	ФСС1 АМ Связи	*1—3* *4—5*	ЛЭП 5×0,06 ПЭЛШО 0,12	69 36	130	
L3	ФСС2 АМ	*1—3*	ЛЭП 5×0,06	69	130	
L6	ФСС3 АМ					
L4	ФПЧ1 ЧМ	*1—3—4*	ПЭЛШО 0,12	10+10,5	5	
L5	ФПЧ2 ЧМ			20+1,5		
L8	ФПЧ3 ЧМ			10+10,5		
L9	ФПЧ4 ЧМ			20+1,5		*67*
L10 *L11*	Коллекторная ДД Связи	*3—2—1* *4—5*	ПЭЛШО 0,12 ПЭВТЛ-1 0,12	10+10 9	5	
L12	Диодная ДД	*5—3* *4—1*	ПЭЛШО 0,12	11,5+11,5	5,5	
L7	ФПЧ1 АМ	*1—3*	ПЭВТЛ-1 0,12	69	130	
L13 *L14*	ФПЧ2 АМ Связи	*1—3* *4—5*				
			Блок генератора			
L1 *L2*	Фильтра Дросселя	*1—3* *1—5*	ПЭВТЛ-1 0,09	420 360	5500 4500	*71*
			Блок усилителя			
L1	Коррекции	*1—3*	ПЭВТЛ-1 0,09	420	5500	

Краткие данные намоточных узлов. Трансформатор генератора *T*: обмотка *1—4*, *4—7* — 28 витков, сопротивлением 0,6 Ом, обмотка *5—6* — 14 витков, сопротивлением 0,5 Ом, обмотка *2—3* — 65 витков, сопротивлением 2 Ом; все обмотки намотаны проводом ПЭВТЛ-1 диаметром 0,15 мм.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 9.

«РИГА-104» — супергетеродинный приемник I класса, предназначенный для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Радиоприемник имеет встроенную магнитную антенну, а в диапазоне коротких и ультракоротких волн — штыревую, телескопическую, ступенчатую регулировку полосы пропускания в диапазонах ДВ, СВ и КВ, фиксированную настройку на одну из трех станций и автоматическую

подстройку частоты в УКВ диапазоне, плавную регулировку тембра по высоким и низким частотам, гнезда для подключения внешней антенны, громкоговорителя и внешнего источника питания.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):	
ДВ	2000 ... 735,3 м (150 ... 408 кГц)
СВ	571,4 ... 186,9 м (525 ... 1605 кГц)
КВ 75 м	75,9 ... 61,9 м (3,95 ... 4,85 МГц)
КВ 60 м	61,9 ... 50,8 м (4,85 ... 5,9 МГц)
КВ 49 м	50,8 ... 48,4 м (5,9 ... 6,2 МГц)
КВ 41 м	42,2 ... 40,8 м (7,1 ... 7,35 МГц)
КВ 25 м	25,6 ... 24,8 м (11,7 ... 12,1 МГц)
КВ 31 м	31,6 ... 30,6 м (9,5 ... 9,8 МГц)
УКВ	4,56 ... 4,11 м (65,8 ... 73,0 МГц)
Чувствительность, не хуже:	
с внутренней магнитной антенной в диапазонах	
ДВ	0,4 ... 1,0 мВ/м
СВ	0,3 ... 0,7 мВ/м
КВ	0,03 ... 0,3 мВ/м
УКВ	10 ... 15 мкВ/м
с наружной антенной в диапазонах	
ДВ, КВ	150 мкВ
СВ	20 ... 100 мкВ
УКВ	2 ... 5 мкВ
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	46 дБ
Усредненная крутизна ската резонансной кривой в диапазоне УКВ в интервале ослабления сигнала от 6 до 26 дБ, не менее	0,2 дБ/кГц
Промежуточная частота:	
АМ	465 ± 2 кГц
ЧМ	10,7 ± 0,1 МГц
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 40 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более	10 дБ
Чувствительность УНЧ с входа звукоснимателя, не хуже	0,25 В
Регулировка тембра низких и высоких звуковых частот, не менее	12 дБ

Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
ДВ, СВ, КС	100 ... 4000 Гц
«Местный прием»	100 ... 6300 Гц
УКВ	100 ... 12000 Гц
Выходная мощность:	
номинальная	0,8 Вт
максимальная	3,0 Вт
Источник питания	6 элементов 373 или сеть 50 Гц 110/127/220/237 В
Напряжение питания	9; 12 В
Ток, потребляемый приемником при отсутствии сигнала на входе, не более	45 мА
Габаритные размеры	390 × 290 × 135 мм
Масса	6,3 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 26) и конструкция приемника выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: УКВ — *У1*, магнитная антенна — *У2*, КСДВ — *У3*, УПЧ — *У4*, предварительный УНЧ — *У5*, оконечный УНЧ — *У8*, блок питания — *У7*.

Блок УКВ двухкаскадный. Первый каскад, выполненный на транзисторе *V1*, работает как резонансный усилитель высокой частоты. Второй каскад (*V3*) — смеситель. Транзисторы *V1* и *V3* включены по схеме с общей базой. Гетеродин выполнен на транзисторе *V2* по схеме емкостной трехточки.

В качестве элементов настройки контуров по диапазону применены варикапные матрицы *V4*...*V6*. Перекрытие по диапазону обеспечивается изменением управляющего напряжения от —1,6 до —22 В, осуществляемым переменным резистором *R1* на шасси приемника. Питание для варикапных матриц подается от преобразователя напряжения, собранного на плате блока УПЧ (*У4*). Тракт УКВ имеет три фиксированные частоты, подстраиваемые переменными резисторами *R2* ... *R4* (шасси).

В блоке УКВ применена автоматическая подстройка частоты гетеродина, осуществляемая изменением емкости контура гетеродина с варикапной матрицей *V6* за счет изменения величины напряжения, поступающего с дробного детектора, расположенного на плате блока УПЧ (*У4*). Питание цепей усилителя ВЧ, гетеродина и смесителя осуществляется от стабилизатора напряжения —5 В, расположенного на плате блока УПЧ (*У4*).

Блок КСДВ состоит из усилителя ВЧ (*V1*), отдельного гетеродина (*V2*), кольцевого смесителя (*V5*...*V8*) и управляемого диодного делителя АРУ (*V3*, *V4*).

Прием радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах ДВ и СВ возможен на внутреннюю магнитную антенну, а дальних и маломощных станций — на внешнюю антенну. Для согласования входов телескопической и наружных антенн служит емкостный делитель (*C1*...*C3*). В диапазонах ДВ и СВ применена частотно-зависимая обратная связь (*L1* в *П1* и *П2*), выравнивающая чувствительность по диапазону и обеспечивающая дополнительное ослабление по зеркальному и побочным каналам. Входные цепи диапазонов КВ — одиночные настраиваемые контуры. Связь входных контуров с антенной на ДВ и СВ индуктивная, на КВ емкостная, а с усилителем высокой частоты автотрансформаторная.

Усилитель высокой частоты резонансный. Нагрузкой каскада служит контур *L2* соответствующего диапазона. На входе УВЧ применена дополнительная регулировка АРУ, предназначенная для защиты УВЧ от перегрузки при приеме мощных местных радиовещательных станций. Регулирование осуществляется за счет изменения сопротивлений шунтирующего диода *V3* и диода обратной связи *V4*. Регулирующее напряжение подается с усилителя АРУ, расположенного на плате блока УПЧ (*У4*).

Преобразователь частоты выполнен по схеме с отдельным гетеродином. Гетеродин собран на транзисторе *V2* по схеме индуктивной трехточки и с трансформаторной связью с каскадом смесителя. Транзистор *V2* включен по схеме с общей базой. В качестве смесительного устройства применен кольцевой диодный смеситель на диодах *V5*...*V8*. Напряжение сигнала с УВЧ подается на диоды смесителя, а напряжение гетеродина к средней точке катушек *L1* и *L2*. Колебательный контур *L3C13C14*, индуктивно связанный с кольцевым смесителем, настроен на частоту 465 кГц, поэтому на базу транзистора *V6* (*V4*) поступает только напряжение промежуточной частоты. Применение такого смесителя позволило значительно повысить помехозащищенность

тракта АМ, так как обеспечивается хорошая развязка цепей сигнала и гетеродина, а также позволило исключить из схемы фильтр ослабления сигналов с частотой, равной промежуточной.

Питание цепей УВЧ и гетеродина осуществляется от стабилизатора напряжения —5 В, расположенного на плате блока УПЧ (*У4*).

Усилитель промежуточной частоты (*У4*) совмещенный. Усилитель промежуточной частоты тракта ЧМ четырехкаскадный. Сигнал с выхода блока УКВ поступает на базу транзистора *V4*, нагрузкой которого служит четырехзвенный фильтр (*L1C6*, *L2C10*, *L3C13*, *L5C16*), обеспечивающий избирательность по соседнему каналу. Нагрузкой второго и всех последующих транзисторов УПЧ ЧМ являются двухконтурные фильтры. Связь фильтров ПЧ с транзисторами ослаблена за счет неполного подключения контурных катушек к коллекторам транзисторов *V6*, *V7* и *V10*. Для расширения полосы пропускания первичные контуры ФПЧ зашунтированы резисторами *R12* и *R22*.

Усилитель промежуточной частоты тракта АМ трехкаскадный. Нагрузкой транзистора *V6* первого каскада УПЧ служит четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции с внешнеемкостной связью между контурами (*C20*). Включением дополнительных катушек в ФСС (*L8*, *L10*) в приемнике можно регулировать полосу пропускания. Нагрузкой транзистора *V7* второго каскада УПЧ является одноконтурный полосовой фильтр ПЧ *L14C29C30*, а нагрузкой транзистора *V10* третьего каскада УПЧ — широкополосный контур *L19C37*. В обоих режимах АМ и ЧМ транзисторы усилителя ПЧ включены по схеме с общим эмиттером. Питание цепей первых усилителей ПЧ, выполненных на транзисторах *V4*, *V6* и *V7*, осуществляется от стабилизатора напряжения —5 В, выполненного на транзисторах *V8*, *V9* и стабилитроне *V18*. Питание цепи коллектора последнего усилителя ПЧ (*V10*) осуществляется от источника напряжения —12 или —9 В (при питании от батарей), а питание цепи базы — от местного параметрического стабилизатора (*V19*).

Переключение с АМ на ЧМ тракт осуществляется переключением коллектора транзистора *V6* на соответствующий трансформатор ПЧ, переключением выходов детекторов и подачей, стабилизированного напряжения —5 В на транзистор *V4*.

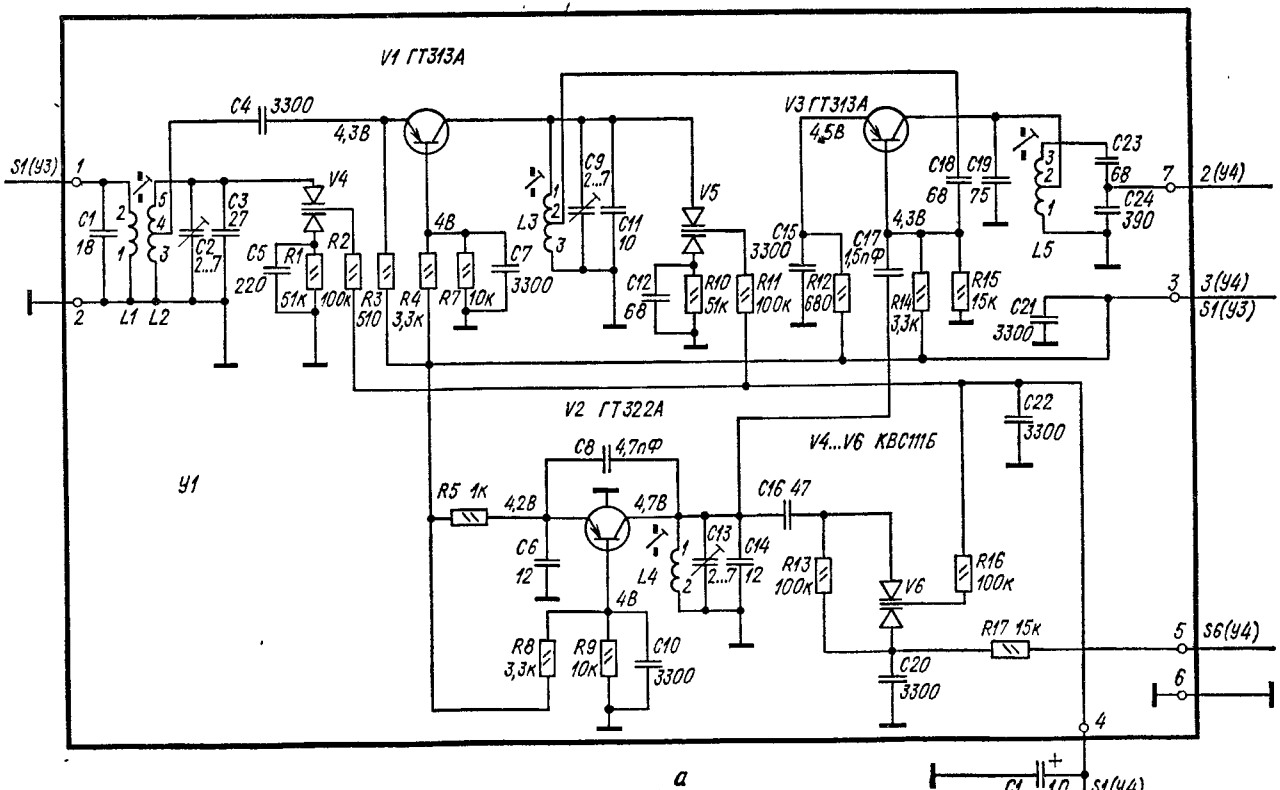
Частотный детектор собран на диодах *V23* и *V24* по схеме симметричного дробного детектора. Резисторы *R40* и *R41* служат для симметрирования плеч дробного детектора. Сигнал НЧ снимается со средней точки резисторов *R45* и *R46* и через фильтр *R51C54* подается на вход УНЧ. С этих же резисторов снимается напряжение для автоматической подстройки частоты в блоке УКВ.

Амплитудный детектор выполнен на диоде *V21* по последовательной схеме с разделенной нагрузкой по постоянному и переменному токам. Сигнал звуковой частоты с делителя *R38R42* подается на вход УНЧ.

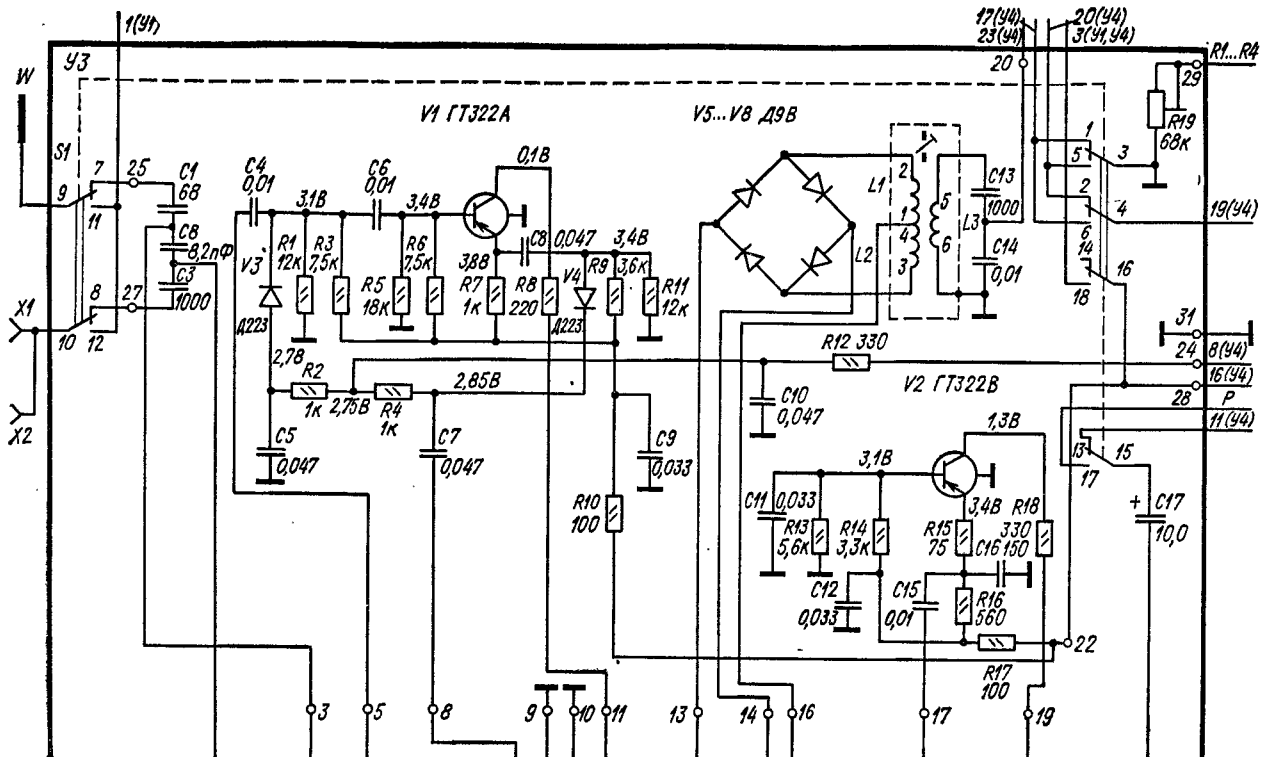
В приемнике предусмотрен детектор и усилитель напряжения АРУ (*V20*, *V12*, *V15*). На транзисторах *V11*, *V13*, *V14* и диоде *V22* выполнен усилитель бесшумной настройки.

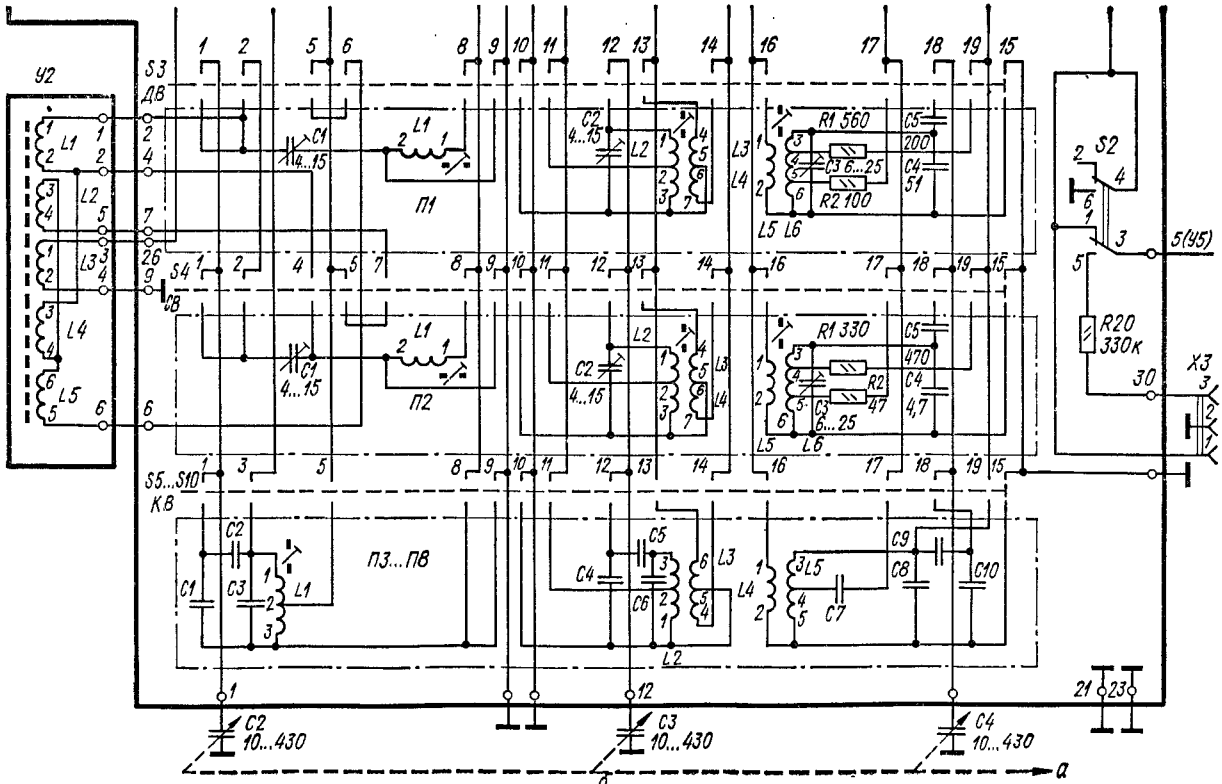
Усилитель низкой частоты состоит из предварительного (*У5*) и оконечного (*У6*) усилителей. Первый каскад (предварительный усилитель) собран на транзисторах *V1* и *V2* по схеме с одной непосредственной и двумя обратными связями. Стабилизация каскада производится передачей напряжения с резистора *R10* на базу транзистора *V1* через резистор *R8*. Обратная связь выполнена с помощью резистора *R7* и конденсатора *C5*. Для улучшения качества звучания при всех уровнях громкости в приемнике применен компенсированный регулятор громкости *R3* с двумя корректирующими ячейками: в одну из них включена цепочка *R1C1* для коррекции в области верхних, в другую — цепочка *R2C2* для коррекции в области нижних звуковых частот. Регуляторы тембра по верхним (*R11*) и нижним (*R13*) звуковым частотам включены между каскадами предварительного усиления, где уровень сигнала достаточно большой и уже не сказывается влияние наводок.

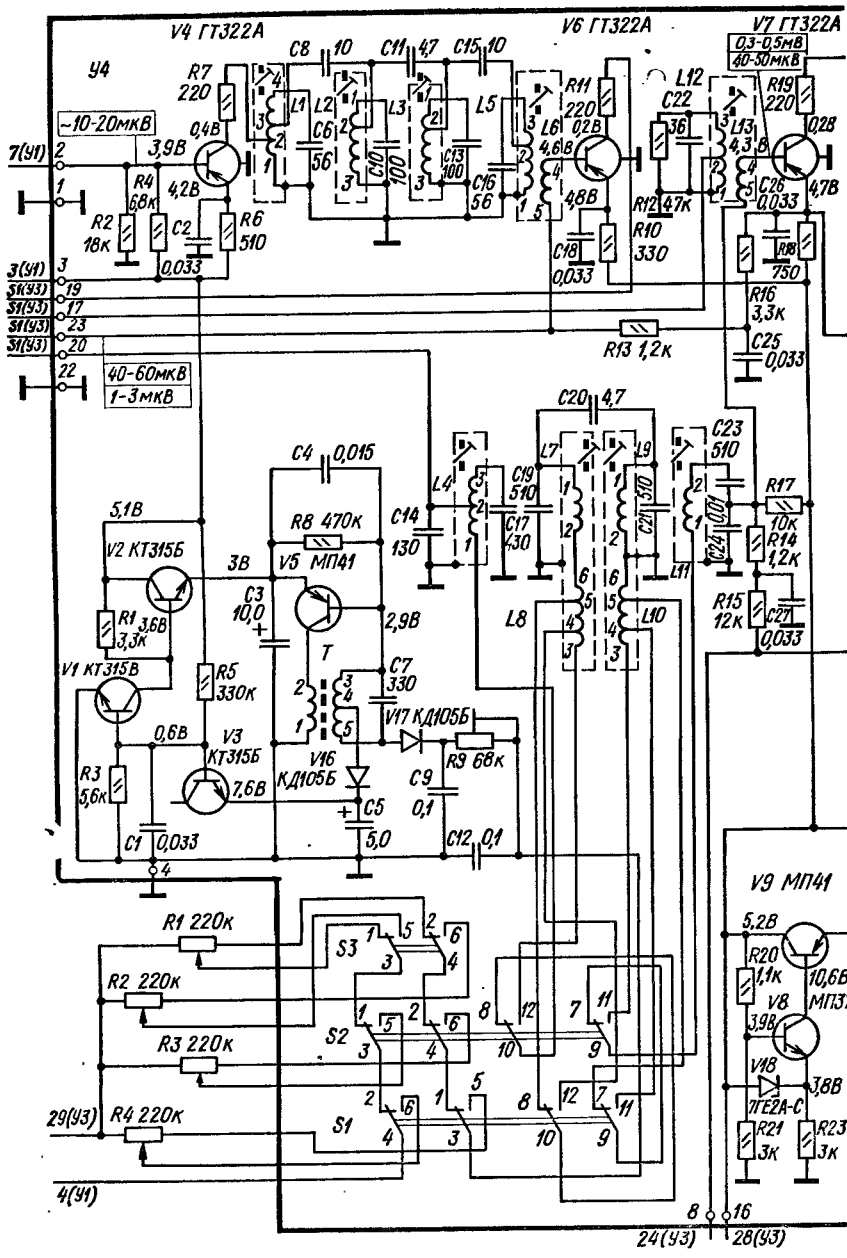
С предварительного УНЧ сигнал подается на транзистор *V1* оконечного усилителя, выполненного по схеме коллекторного повторителя. Предоконечный усилитель (*V4*, *V5*) собран по последовательной двухтактной схеме с дополнительной симметрией. Оконечный усилитель (*V6*, *V7*) собран по последовательной двухтактной схеме с бестрансформаторным выходом. Для температурной стабилизации предоконечных и оконечных каскадов применен терморезистор *R11*. В УНЧ использована глубокая отрицательная обратная связь по переменному току с выхода УНЧ на эмиттер транзистора *V1*.

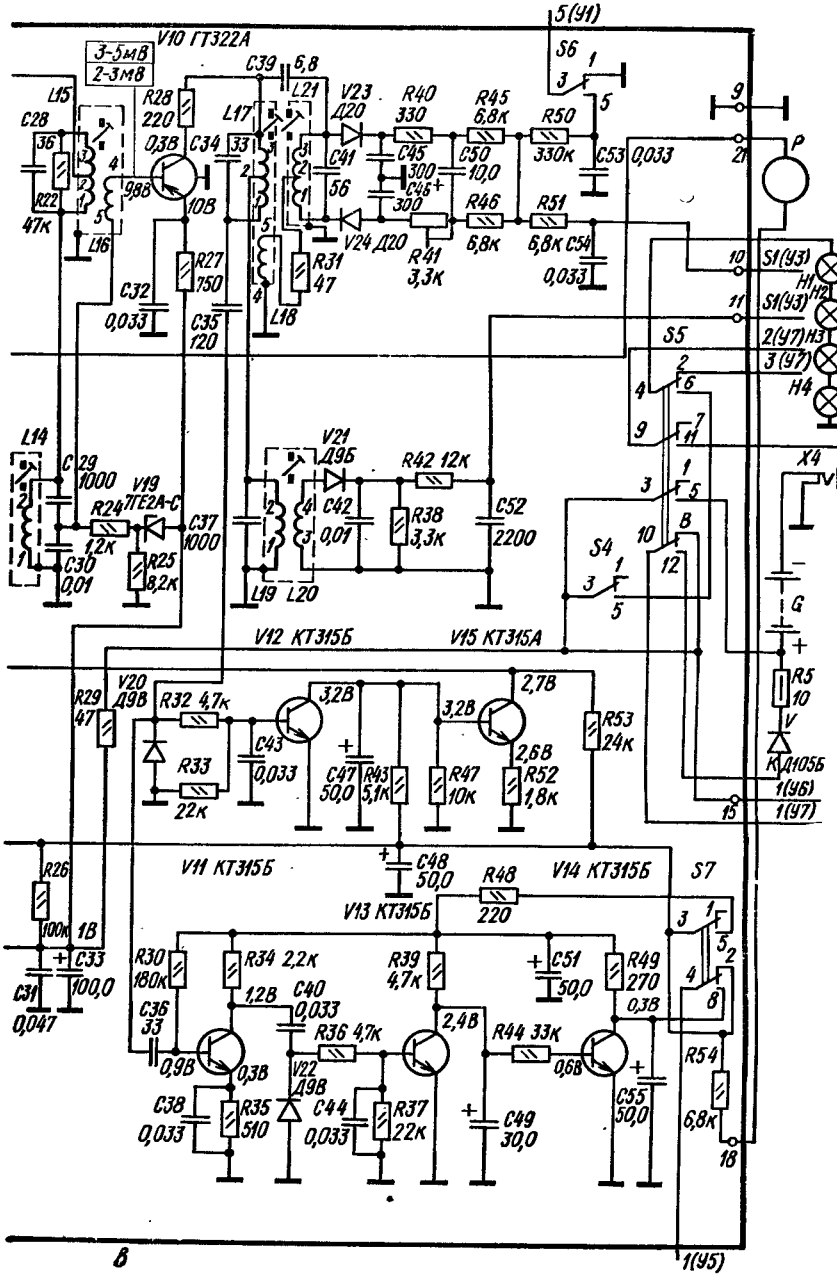

V1 ГТ313А
V3 ГТ313А
V2 ГТ322А
V4...V6 КВС111Б
У1
S1(У3)
2(У4)
3(У4)
S1(У3)
S6(У4)
S1(У4)
C1 1,0
C4 3300
C1 18
C2 2...7
C3 27
C5 220
R1 51к
R2 100к
R3 510
R4 3,3к
R7 10к
C7 3300
C9 2...7
C11 10
C12 68
R10 51к
R11 100к
C15 3300
R12 680
C17 1,5пФ
R14 3,3к
R15 15к
C18 68
C19 75
C23 68
C24 390
C21 3300
C22 3300
C8 4,7пФ
R5 1к
C6 12
C13 2...7
C14 12
C16 47
R13 100к
R16 100к
R17 15к
C20 3300
R8 3,3к
R9 10к
C10 3300
4,3В
4В
4,5В
4,2В
4,7В
L1 L2
L3
L4
L5

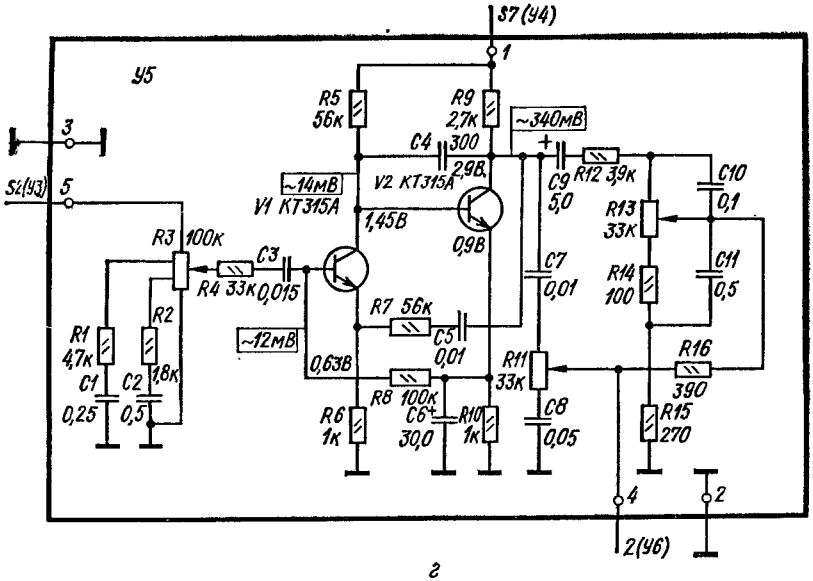
а


1(У4)
17(У4)
23(У4)
20(У4)
3(У4,У4)
R1...R4
W
У3
V1 ГТ322А
V5...V8 Д9В
S1
C1 68
C4 0,01
C6 0,01
0,1В
3,1В
3,4В
C8 0,047
3,4В
C8 8,2пФ
C3 1000
V3 Д223
R1 12к
R3 7,5к
R6 7,5к
R5 18к
3,8В
R7 1к
R8 220
V4 Д223
R9 3,6к
R11 12к
L1
L2
L3
C13 1000
C14 0,01
R19 68к
19(У4)
X1
X2
2,78
R2 1к
2,75В
R4 1к
2,85В
C5 0,047
C7 0,047
C9 0,033
R10 100
R12 330
C10 0,047
V2 ГТ322В
1,3В
3,1В
3,4В
C11 0,033
R13 5,6к
R14 3,3к
R15 75
R18 330
C16 150
C12 0,033
C15 0,01
R16 560
R17 100
C17 10,0
8(У4)
16(У4)
P
11(У4)

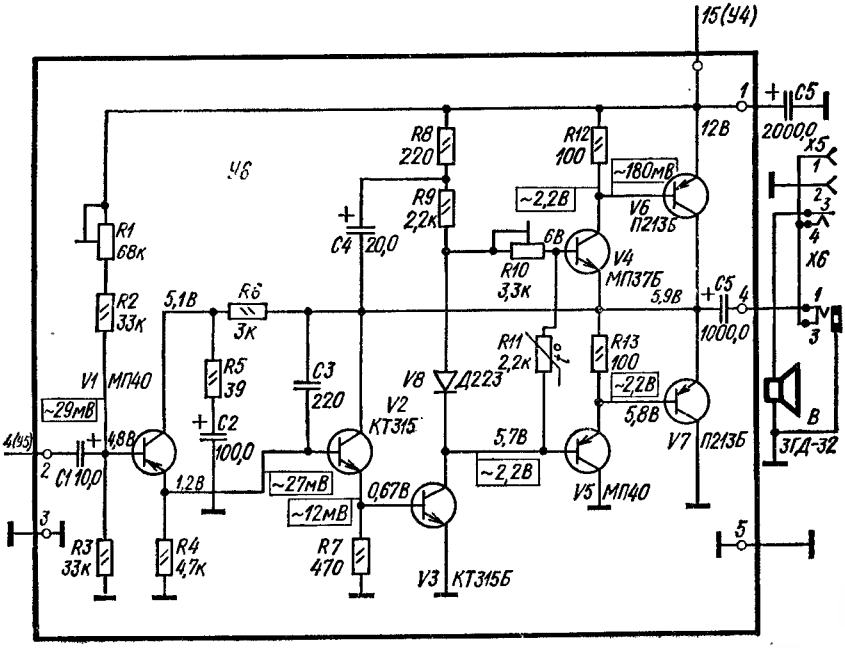

У2
L1
L2
L3
L4
L5
S3
ДВ
S4
СВ
S5...S10
КВ
C1
4...15
L1
П1
C2
4...15
L2
L3
L4
R1 560
C5
200
C3 6...25
C4
51
R2 100
L5 L6
S2
5(95)
R20
330к
30
X3
R1 330
C5
470
R2
47
C4
4,7
C3
6...25
П2
П3...П8
C6
C7
C8
C9
C10
C2
10...430
C3
10...430
C4
10...430
б
а


V4 ГТ322А
V6 ГТ322А
V7 ГТ322А
У4
~10-20мкВ
0,3-0,5мВ
40-50мкВ
40-60мкВ
1-3мкВ
7(У1)
3(У1)
5К(У3)
5Т(У3)
5Т(У3)
5Т(У3)
29(У3)
4(У1)
24(У3)
28(У3)
V2 КТ315Б
V1 КТ315В
V3 КТ315Б
V5 МП41
V9 МП41
V8 МП37
V16 КД105Б
V17 КД105Б
V18 ГЕ2А-С
R1 220к
R2 220к
R3 220к
R4 220к
S1
S2
S3
Т


5(У1)
V10 ГТ322А
3-5мВ
2-3мВ
L15
C28
36
R22
47к
L16
R28
220
0,3В
C34
33
10В
C39
6,8
L21
L17
L18
R27
750
C32
0,033
C35
120
R31
47
V23
Д20
C41
56
V24 Д20
R40
330
C45
300
C46
300
R41
3,3к
R45
6,8к
C50
10,0
R46
6,8к
R50
330к
R51
6,8к
C53
0,033
C54
0,033
S6
9
P
S1(У3)
H1
H2
S1(У3)
2(У7)H3
3(У7)
H4
S5
L14
C29
1000
V19
ГТ2А-С
R24
1,2к
C37
1000
C30
0,01
R25
8,2к
V21
Д9Б
C42
0,01
R42 12к
R38
3,3к
C52
2200
L19
L20
S4
X4
G
R5
10
V
КД105Б
1(У6)
1(У7)
V12 КТ315Б
V15 КТ315А
R29
47
V20
Д9В
R32 4,7к
R33
22к
C43
0,033
3,2В
C47
50,0
R43
5,1к
R47
10к
3,2В
2,7В
2,6В
R52
1,8к
R53
24к
V11 КТ315Б
C48
50,0
R48
220
V14 КТ315Б
S7
V13 КТ315Б
R26
100к
1В
C33
100,0
C31
0,047
R30
180к
R34 2,2к
1,2В
C40
0,033
C36
33
0,9В
0,3В
R36 4,7к
V22
Д9В
C38
0,033
R35
510
C44
0,033
R37
22к
R39
4,7к
2,4В
C51
50,0
R49
270
0,3В
R44 33к
0,6В
C49
30,0
C55
50,0
R54
6,8к
18
1(У5)
В


S7(У4)
У5
R5 56к
R9 2,7к
~340мВ
C4 300
2,9В
V2 КТ315А
~14мВ
V1 КТ315А
1,45В
0,9В
C9 5,0
R12 3,9к
C10 0,1
R13 33к
C11 0,5
R14 100
C7 0,01
R3 100к
R4 33к
C3 0,015
R7 56к
C5 0,01
~12мВ
0,63В
R11 33к
R16 390
R1 4,7к
R2 1,8к
C1 0,25
C2 0,5
R8 100к
C6 30,0
R10 1к
C8 0,05
R6 1к
R15 270
S2(У3)
2(У6)

г


15(У4)
У6
C5 2000,0
12В
R8 220
R12 100
~180мВ
V6 П213Б
R9 2,2к
~2,2В
C4 20,0
6В
R10 3,3к
V4 МП37Б
X5
X6
R1 68к
R2 33к
5,1В
R6 3к
5,9В
C5 1000,0
R11 2,2к
R13 100
V1 МП40
R5 39
C3 220
V8 Д223
V2 КТ315
~2,2В
5,8В
V7 П213Б
~29мВ
C2 100,0
5,7В
4(У5)
C1 10,0
4,8В
1,2В
~27мВ
0,67В
~2,2В
V5 МП40
~12мВ
3ГД-32
R3 33к
R4 4,7к
R7 470
V3 КТ315Б

д

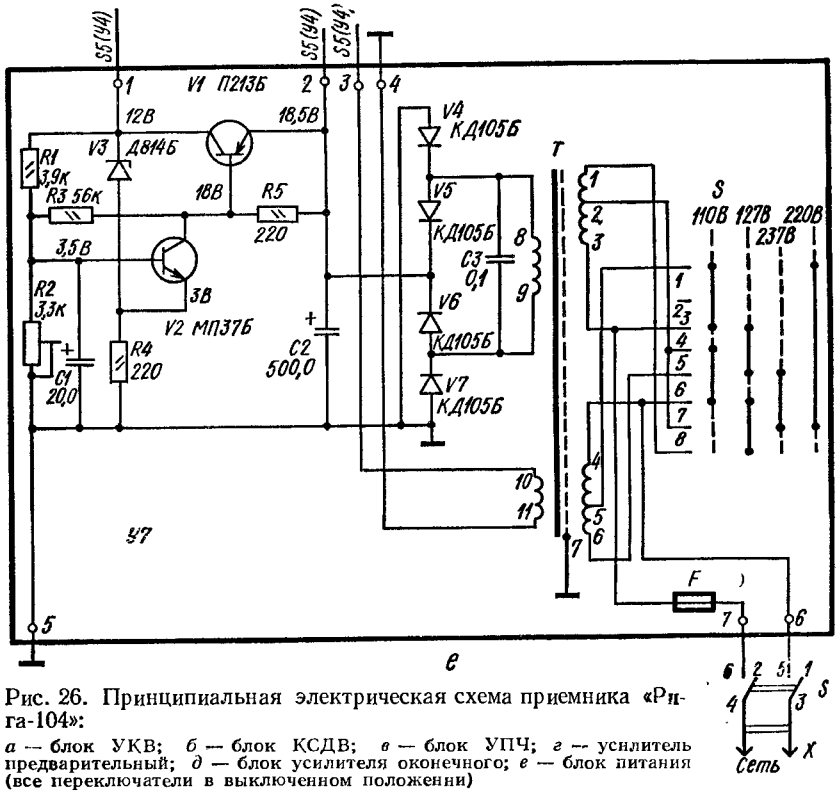


Рис. 26. Принципиальная электрическая схема приемника «Рига-104»:

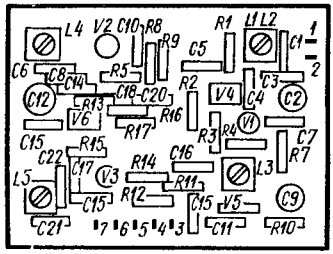
а — блок УКВ; *б* — блок КСДВ; *в* — блок УПЧ; *г* — усилитель предварительный; *д* — блок усилителя оконечного; *е* — блок питания (все переключатели в выключенном положении)

Питание блоков УНЧ осуществляется от стабилизатора напряжения —5 В (*У5*), а *У6* — от источника напряжения —12 или —9 В.

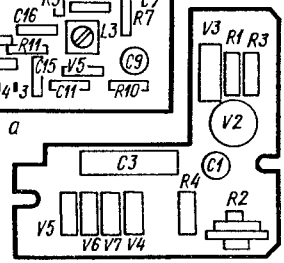
Блок питания (*У7*) предназначен для питания радиоприемника от сети переменного тока напряжением 110, 127, 220, 237 В. Со вторичной обмотки трансформатора переменное напряжение подается на мостовой выпрямитель *V4*...*V7*. Выпрямленное напряжение стабилизируется электронным стабилизатором, выполненным на транзисторах *V1*, *V2* и диоде *V3*. При питании радиоприемника от внешнего источника —12 В схема электронной стабилизации уменьшает влияние колебания напряжения питания и обеспечивает фильтрацию импульсных помех. Для ослабления помех сетевая обмотка силового трансформатора защищена электростатическим экраном, а обмотка выпрямителя шунтирована конденсатором *C3*.

10. Контурные планки коротковолновых диапазонов

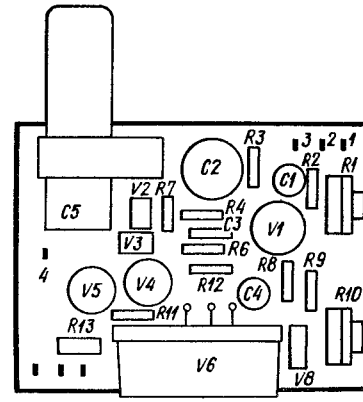
Конденсатор	Планка (диапазон, м)						Конденсатор	Планка (диапазон, м)					
	П3 (75)	П4 (60)	П5 (49)	П6 (41)	П7 (31)	П8 (25)		П3 (75)	П4 (60)	П5 (49)	П6 (41)	П7 (31)	П8 (25)
C1	100	91	100	130	120	130	*C6*	47	47	68	68	82	68
C2	270	220	82	82	68	62	*C7*	270	270	270	270	150	150
C3	27	18	62	56	82	91	*C8*	39	39	91	100	120	91
C4	100	91	100	130	120	120	*C10*	100	82	91	110	100	91
C5, C9	270	220	82	82	68	62							


L4 V2 C10 R8 R9 R1 L1 L2 C1 1 2
C6 C8 C14 R5 C5 C3
C12 R13 C18 C20 R2 V4 C4 C2
V6 R17 R16 V1
C15 R15 R3 R4 C7
C22 C17 R14 C16 R7
L5 V3 R12 R11 L3
C21 C15 C15 V5 C9
7 6 5 4 3 C11 R10

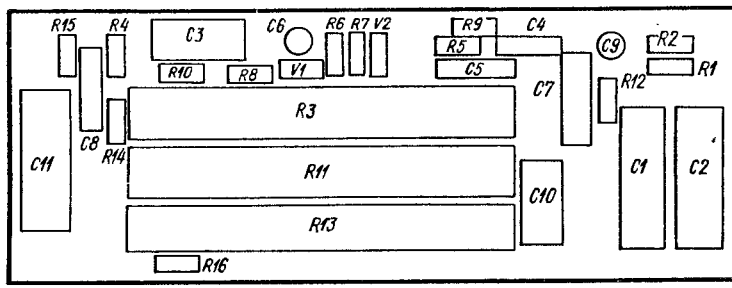
а


V3 R1 R3
V2
C3
C1
R4
R2
V5
V6 V7 V4

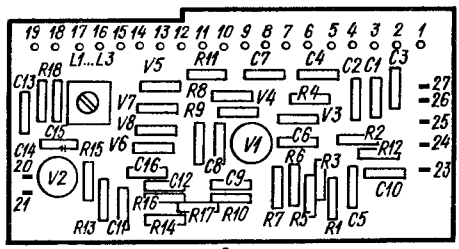
б


C2
R3
3 2 1
R2
C1
R1
C5
V2 R7
R4
C3
V1
V3
R6
4
R8
R9
V5
V4
R12
C4
R10
R11
R13
V6
V8

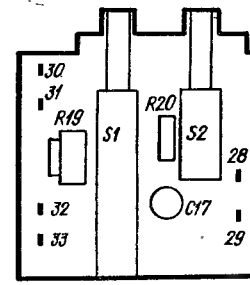
в


R15 R4 C3 C6 R6 R7 V2 R9 C4 C9 R2
R10 R8 V1 R5 C5 R1
C7 R12
R3
C11 C8 R14
R11
C1 C2
C10
R13
R16

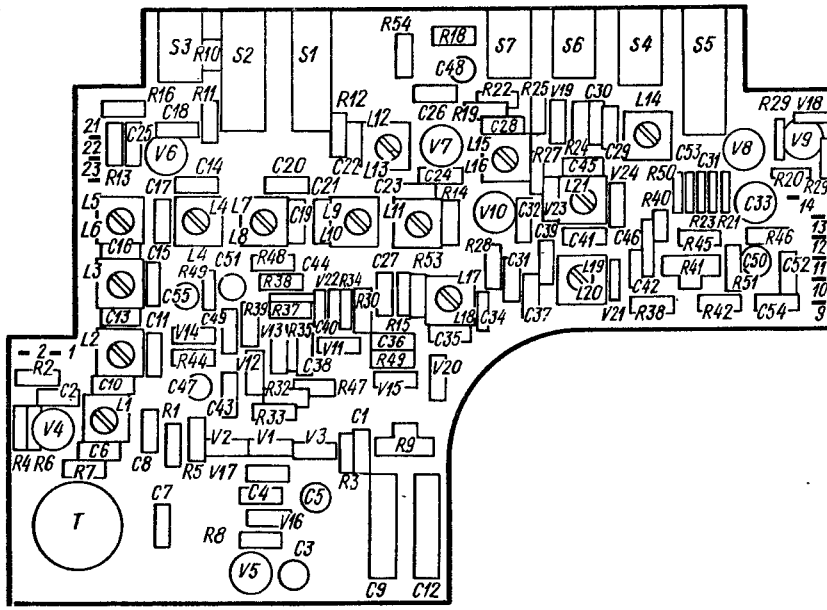
г


19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
L1...L3 V5 R11 C7 C4 C2 C1 C3
C13 R18 R8 V4 R4 27 26 25 24 23
V7 R9 V3
V8 C6 R2
C15 R12
C14 R15 V6 V1 R6 R3
20 C16 C8 C10
V2 C12 C9
21 R16 R17 R10 R7 R5 C5
R13 C11 R14 R1

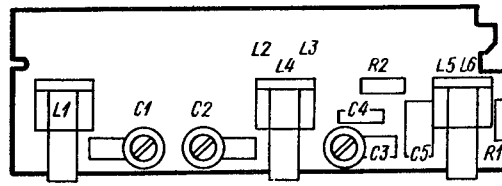
д

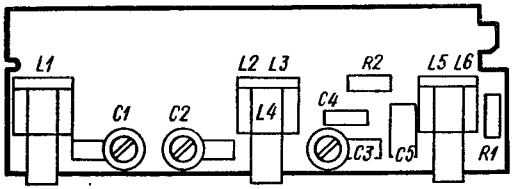

30
31
R19
S1
R20
S2
28
32
C17
33
29

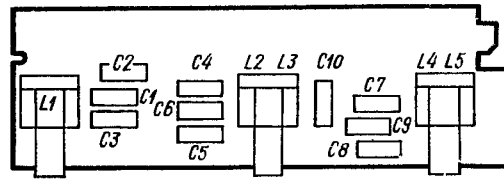
е



ж







з

Рис. 27. Расположение узлов и деталей на платах УКВ (*а*), блока питания (*б*), усилителя оконечного (*в*), усилителя предварительного (*г*), КСДВ (*д*), переключателя (*е*), УПЧ (*ж*), планок контурных (*з*) приемника «Рига-104»

11. Данные катушек индуктивности радиоприемника «Рига-104»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1	Входная	*1—2*	ПЭВ-1 0,23	9,25		*34*
L2	Связи	*3—4—5*	ММ 0,5	0,75+3,5		
L3	УВЧ	*1—2—3*		2,5+1,75		*35*
L4	Гетеродинная	*1—2*		6,25		*36*
L5	ПЧ	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,12	6,5+9,25	3,55	*37*
			Блок МА			
L1	Антенная СВ	*1—2*	ЛЭШО 10×0,07	46	200	*72*
L2	Связи	*3—4*		5		
L3	Связи	*1—2*	ПЭВ-2 0,12	50		
L4	Антенная	*3—4*		142	2000	*73*
L5	Связи	*5—6*		12		
			Блок РЧ			
L1	Фильтр смесителя	*1—2*	ПЭЛЛО 0,1	20		*74*
L2		*3—4*		20		
L3	Связи	*5—6*	ПЭВ-2 0,1	108	140	
			Блок РЧ (П1. . .П8)			
L1	Дросселя ДВ	*1—2*	ПЭВ-2 0,12	130	137	*75*
L1	Дросселя СВ			60	32	
L1	Входная КВ 75 м	*1—2—3*	ПЭЛЛО 0,15	21+7	6,72	*76*
L1	Входная КВ 60 м			17+6	5,06	
L1	Входная КВ 49 м			15+6	4,19	
L1	Входная КВ 41 м			13+5	3,16	
L1	Входная КВ 31 м		ПЭЛЛО 0,38	8+4	1,47	
L1	Входная КВ 25 м			8+3	1,08	
L2	Коллекторная ДВ	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,12	330+159	2470	*77*
L3	Связи	*4—5*	ПЭЛЛО 0,12	25		
L4	Связи	*6—7*		25		

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L2	Коллекторная СВ	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,12	90+54	206	*77*
L3	Связи	*4—5*	ПЭЛЛО 0,1	12		
L4	Связи	*6—7*		12		
L2	Коллекторная КВ 75 м	*1—2—3* *4—5—6*	ПЭЛЛО 0,15 ПЭВ-2 0,12	8+20	7,5	*78*
L3	Связи			2+2		
L2	Коллекторная КВ 60 м			6+18	5,27	
L3	Связи			2+2		
L2	Коллекторная КВ 49 м			7+16	5,15	
L3	Связи			2+2		
L2	Коллекторная КВ 41 м			6+12	3,58	
L3	Связи			2+2		
L2	Коллекторная КВ 31 м			4+10	1,97	
L3	Связи			2+2		
L2	Коллекторная КВ 25 м			3+10	1,5	*79*
L3	Связи			2+2		
L5	Связи	*1—2*	ПЭЛЛО 0,1	12		*80*
L6	Гетеродинная ДВ	*3—4—5—6*	ЛЭШО 5×0,06	19+121+35	280	
L5	Связи			10		
L6	Гетеродинная СВ			70+10+12	102	
L4	Связи	*1—2*	ПЭВ-2 0,12	3		*81*
L5	Гетеродинная КВ 75 м	*3—4—5*	ПЭЛЛО 0,15	17+7	5,33	
L4	Связи			3		
L5	Гетеродинная КВ 60 м			14+6	4,05	
L4	Связи	*1—2*	ПЭВ-2 0,12	3		
L5	Гетеродинная КВ 49 м	*3—4—5*	ПЭЛЛО 0,15	13+5	3,2	
L4	Связи			2		
L5	Гетеродинная КВ 41 м			11+4	2,19	

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L4 *L5*	Связи Гетеродинная КВ 31 м	*1—2* *3—4—5*	ПЭВ-2 0,12 ПЭЛЛО 0,38	2 8+3	1,27	*81*
L4 *L5*	Связи Гетеродинная КВ 25 м			2 7+3	0,96	
	Блок УПЧ					
L1	ФСС1 ЧМ	*1—2—3—4*	ПЭВ-2 0,15	5+3+24	3,8	*82*
L2	ФСС2 ЧМ	*1—2—3*		12+6	2,1	*83*
L3	ФСС3 ЧМ			12+6		
L5 *L6*	ФСС4 ЧМ Связи	*1—2—3* *4—5*		8+16 1	3,8	*84*
L12 *L13*	ФПЧ2 ЧМ Связи			11+21 2	5,8	
L15 *L16*	ФПЧ3 ЧМ Связи					
L17 *L18*	Коллекторная ДД Связи		ПЭВ-2 0,12	10+20 10	5,8	
L21	Диодная ДД	*1—2—3*		14+15	5,8	*85*
L4	ФСС1 АМ	*1—2—3*	ЛЭШО 5×0,06	83+41	230	*86*
L7 *L8*	ФСС2 АМ Связи	*1—2* *3—4—5—6*	ЛЭШО 5×0,06 ПЭВ-2 0,1	124 2,5+2,5+1	230	*87*
L9 *L10*	ФСС3 АМ Связи					*88*
L11	ФСС4 АМ	*1—2*	ЛЭШО 5×0,06	124	230	*89*
L14	ФПЧ2 АМ		ПЭВ-2 0,1	112	140	
L19 *L20*	ФПЧ3 АМ Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВ-2 0,1	112 116	140	*90*
T	Преобразователя	*1—2* *3—4—5*		460 106+354	4000	

В блоке радиочастоты (*У3*) на принципиальной схеме показана только одна контурная планка коротковолнового диапазона. Планки отличаются только номиналами применяемых конденсаторов (табл. 10).

Конструкция и детали. Корпус приемника разборный. Выполнен из полистирола с декоративной отделкой. Сверху корпус закрыт обрамлением, на котором закреплена выполненная из прозрачной пластмассы шкала, а снизу — крышкой, закрывающей отсек питания. Все органы управления (ручки настройки приемника, регуляторов тембра и громкости, кнопки переключателя диапазонов подсветки шкалы) расположены на верхнем обрамлении, а также на передней панели. Гнезда для подключения внешней антенны, электропроигрывателя, магнитофона, телефона, внешних акустической системы и источника питания находятся на задней крышке приемника.

Верньерно-шкальное устройство и плата с гнездами (для подключения внешних устройств) выполнены откидывающимися, что облегчает доступ к узлам и блокам при ремонте.

Переключатель диапазонов в блоке радиочастоты выполнен в виде двухстороннего развернутого барабана, что позволило увеличить количество КВ диапазонов при рациональном использовании объема. Благодаря применению рычажного механизма уменьшено усилие нажатия кнопок переключателя при увеличенном контактном давлении. Для приема радиовещательных станций в диапазоне УКВ радиоприемник имеет телескопический вибратор, настроенный на среднюю частоту, используемый в диапазонах КВ, как штыревая антенна.

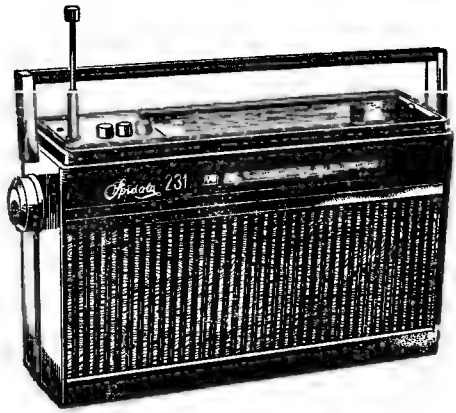
Монтаж радиоприемника выполнен на печатных платах из фольгированного гетинакса (рис. 27). Все платы закреплены на пластмассовой раме при помощи винтов

Внутренняя магнитная антенна диапазонов в ДВ и СВ выполнена на стержне из феррита марки 400НН длиной 200 мм и диаметром 10 мм. Входные и гетеродинные катушки диапазонов КВ намотаны на гладкие полистироловые каркасы.

В приемнике применены: резисторы *R19* (*У3*), *R9*, *R41* (*У4*), *R3*, *R10*, *R13* (*У5*), *R1*, *R10* (*У6*), *R2* (*У7*), *R1...R4* (шасси) — типа *СП3*, *R11* (*У6*) — типа СТ-1, *R5* (шасси) — типа МОН, остальные — типа ВС-0,125 а; конденсаторы *C4*, *C5*, *C7*, *C10*, *C15*, *C20*, *C21*, *C22*, *C24* (*У1*), *C4...C12*, *C15* (*У3*), *C1*, *C2*, *C4*, *C18*, *C24...C27*, *C30...C32*, *C38*, *C40*, *C42...C44*, *C52...C54* (*У4*) — типа К10-7В, *C17* (*У3*), *C3*, *C5*, *C33*, *G47*, *C48*, *C49...C51*, *C55* (*У4*), *C6*, *C9* (*У5*), *C1*, *C4*, *C5* (*У6*), *C1*, *C2* (*У7*), *C5* (шасси) — типа К50-6, *C2* (*У6*), *C1* (шасси) — типа К50-12, *C2*, *C5*, *C9* (*У3*) — типа КСО, *C9*, *C12* (*У4*), *C1*, *C2*, *C8*, *C10*, *C11* (*У5*), *C3* (*У7*) — типа МБМ, *C14* (*У3*) — типа БМ, *C3*, *C5*, *C7* (*У5*) — типа К40П-2а, *C2*, *C9*, *C13* (*У1*), *C1...C3* (*У3*) — типа КПК, *C3* (*У3*) — типа К15-5, *C13* (*У3*), *C17*, *C19*, *C21*, *C23*, *C29*, *C37* (*У4*) — типа КЛС, *C1*, *C3*, *C6*, *C8*, *C12*, *C18...C23* (*У1*) — типа КД-1, остальные — типа КТ-1.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 11, а силового трансформатора в табл. П4 приложения 1.

«СПИДОЛА-230», «СПИДОЛА-231» — супергетеродинные приемники II класса, предназначенные для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн. Радиоприемники имеют



встроенную магнитную антенну, а в диапазоне коротких волн — штыревую телескопическую, плавную регулировку тембра по низким частотам, подсветку шкалы, гнезда для подключения внешней антенны, заземления, магнитофона, телефона, громкоговорителя и внешнего источника питания.

Основные технические данные

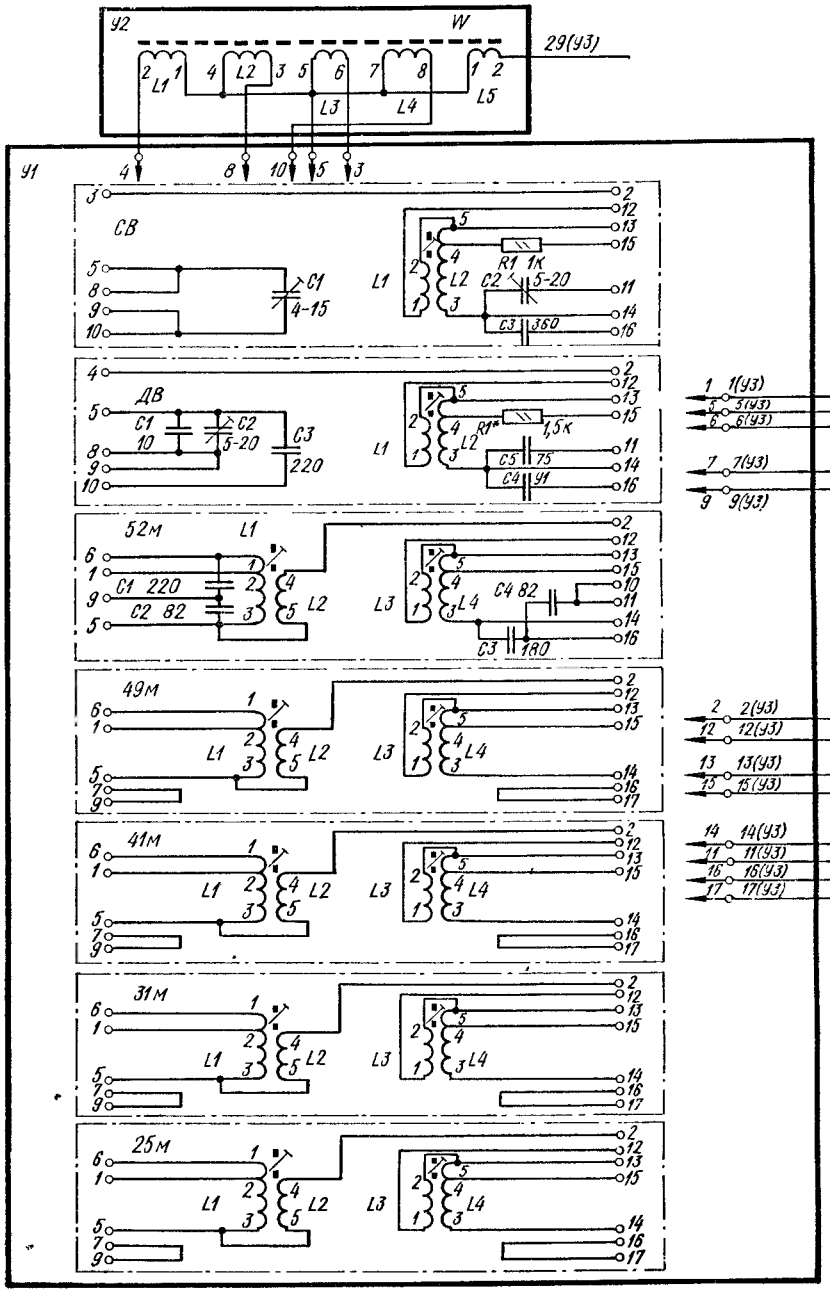
Диапазоны принимаемых волн (частот):	
ДВ	2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ	571,4...186,9 м (525...1605 кГц)
КВ 52 м	75,9...52,6 м (3,95...5,7 МГц)
КВ 49 м	50,4...48,4 м (5,95...6,2 МГц)
КВ 41 м	42,2...41,1 м (7,1...7,3 МГц)
КВ 31 м	31,6...30,7 м (9,5...9,77 МГц)
КВ 25 м	25,7...24,8 м (11,7...12,1 МГц)
Чувствительность, не хуже:	
с внутренней магнитной антенной в диапазонах	
ДВ	1,5 мВ/м
СВ	0,8 мВ/м
со штыревой антенной в диапазонах	
КВ	200 мкВ/м
с внешней антенной в диапазонах	
ДВ	300 мкВ
СВ, КВ	200 мкВ
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц) в диапазонах ДВ и СВ, не менее	34 дБ
Промежуточная частота	465 ± 2 кГц
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 30 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более	10 дБ
Регулировка тембра, не менее	8 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот, не хуже	125...4000 Гц
Выходная мощность:	
номинальная	0,4 Вт
максимальная	0,7 Вт
Источник питания	6 элементов 373, «Марс», «Сатурн»
Напряжение питания	9 В
Ток покоя, не более	25 мА
Габаритные размеры	365 × 250 × 100 мм
Масса	3,2 кг

Принципиальная схема (рис. 28) и конструкция приемников выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: КСДВ — *У1*, магнитная антенна — *У2*, ПЧ НЧ — *У3*.

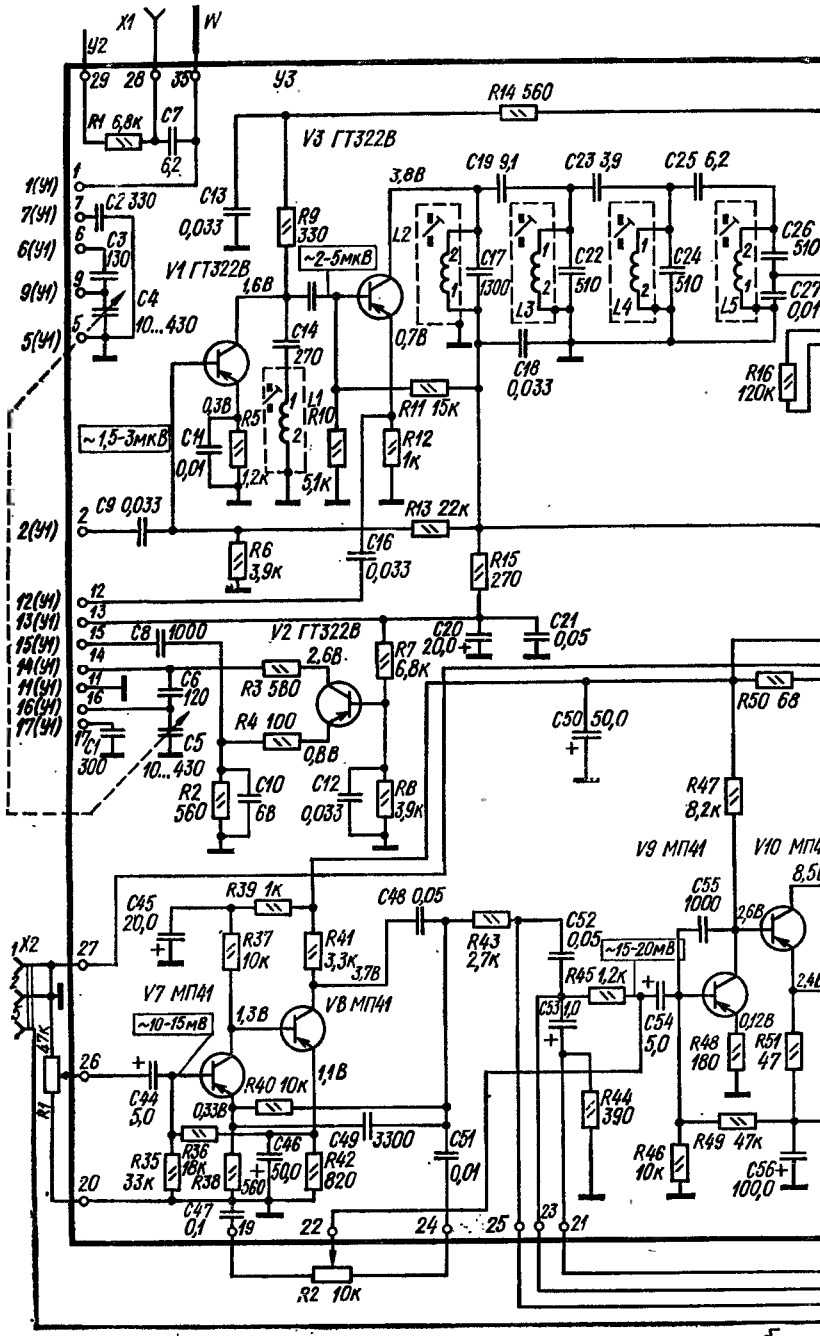
Блок магнитной антенны (*У2*) состоит из катушек *L2* и *L4* входных контуров диапазонов СВ и ДВ и соответствующих им катушек связи *L1* и *L3*, размещенных на стержне *W*. Связь с наружной антенной в диапазонах ДВ и СВ осуществляется катушкой *L5*.

Блок КСДВ (*У1*) состоит из барабана, на котором расположены контурные планки диапазонов коротких, средних и длинных волн. На планках КВ расположены все элементы входных цепей контуров и гетеродина. На планках СВ и ДВ отсутствуют катушки входных контуров, которые размещены в блоке *У2*.

Входные цепи всех диапазонов состоят из одиночных контуров, образованных катушками *L1* и подключаемого к работающему диапазону конденсатора *C4* блока КПЕ. Входные цепи диапазонов КВ выполнены по схеме с неполным включением штыревой антенны в контур. Связь входных контуров с внешней антенной емкостная, а с базой транзистора *V1* УВЧ (*У3*) индуктивная.


У2
W
29(У3)
L1
L2
L3
L4
L5
У1
СВ
C1
4-15
R1 1к
C2 5-20
C3 360
ДВ
C1 10
C2 5-20
C3 220
R1* 1,5к
C5 75
C4 91
52м
C1 220
C2 82
C4 82
C3 180
49м
41м
31м
25м
1(У3)
5(У3)
6(У3)
7(У3)
9(У3)
2(У3)
12(У3)
13(У3)
15(У3)
14(У3)
11(У3)
16(У3)
17(У3)

а


X1
W
У2
У3
R14 560
V3 ГТ322В
R1 6,8к
C7 6,2
C19 9,1
C23 3,9
C25 6,2
C13 0,033
R9 330
C2 330
C3 130
C4 10...430
V1 ГТ322В
~2-5мкВ
C14 270
C17 1300
C22 510
C24 510
C26 510
C27 0,01
C18 0,033
R16 120к
R11 15к
R12 1к
R10 5,1к
R51 1,2к
C11 0,01
~1,5-3мкВ
C9 0,033
R13 22к
R6 3,9к
C16 0,033
R15 270
C21 0,05
C20 20,0
C8 1000
V2 ГТ322В
R7 6,8к
R3 580
R4 100
C6 120
C5 10...430
C1 300
C10 6В
C12 0,033
R8 3,9к
R2 560
C50 50,0
R50 68
R47 8,2к
V9 МП41
V10 МП41
C55 1000
R39 1к
C45 20,0
R37 10к
R41 3,3к
C48 0,05
R43 2,7к
C52 0,05
~15-20мВ
R45 1,2к
C53 1,0
C54 5,0
R48 180
R51 47
R44 390
R46 10к
R49 47к
C56 100,0
V7 МП41
V8 МП41
~10-15мВ
C44 5,0
R40 10к
R36 16к
R35 33к
R38 560
C46 50,0
C49 3300
R42 820
C51 0,01
C47 0,1
R2 10к
X2
R1 47к

б

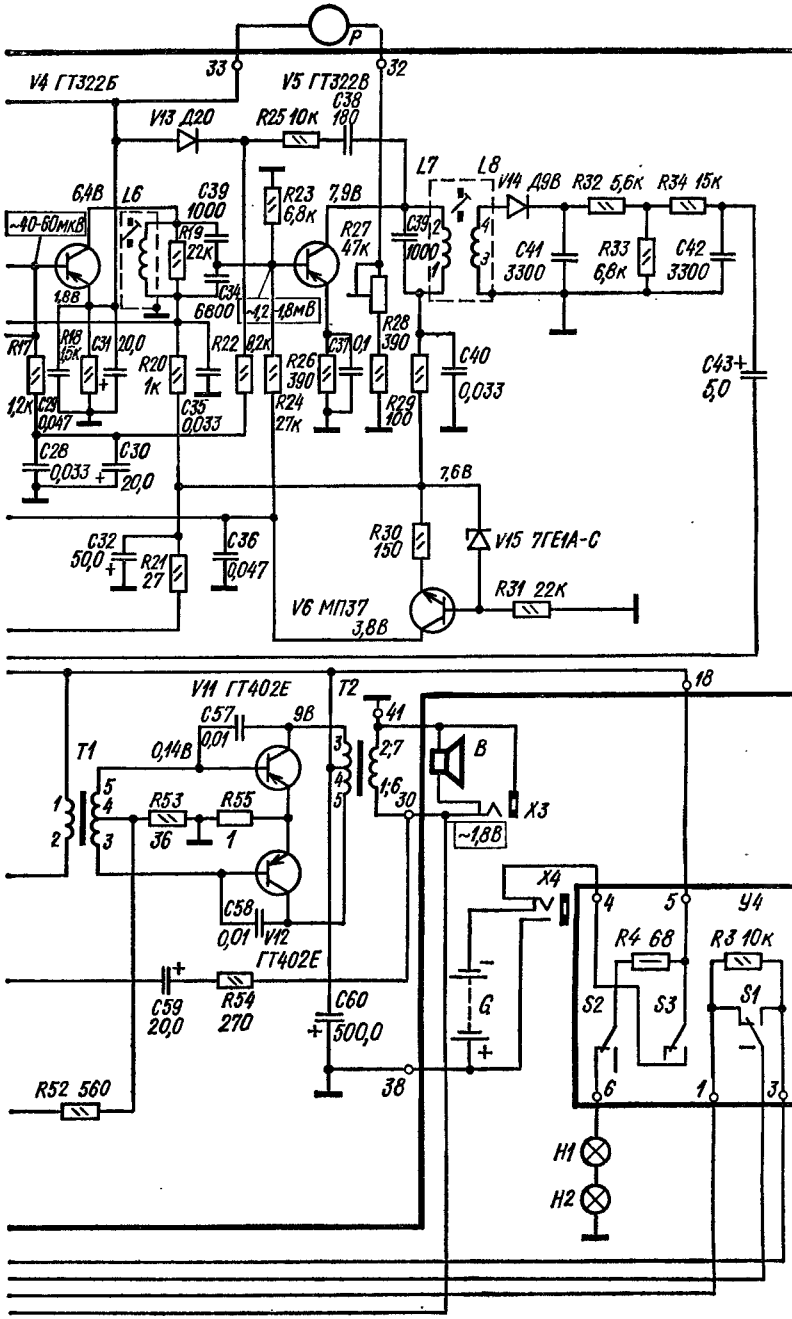


Рис. 28. Принципиальная электрическая схема приемников «Спидола-230» и «Спидола-231»:

а — блок МА и КСДВ; *б* — блок ПЧ и УНЧ

В блоке ПЧ НЧ (*У3*) размещены каскады апериодического УВЧ (*V1*), гетеродина (*V2*), УПЧ (*V3...V5*), детектора (*V14*), стабилизатора напряжения (*V6*, *V15*) и усилителя низкой частоты (*V7...V12*).

Усилитель высокой частоты апериодический. Нагрузкой каскада служит резистор *R9*. На выходе УВЧ (*V1*) включен фильтр-пробка. Преобразователь частоты выполнен с отдельным гетеродином. Смеситель (*V3*) построен по схеме с общим эмиттером для сигналов ВЧ и по схеме с общей базой для сигналов гетеродина. Гетеродин собран на транзисторе *V2* по схеме индуктивной трехточки и с трансформаторной связью с каскадом смесителя. Транзистор *V2* включен по схеме с общей базой. Нагрузкой смесителя служит четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции (*L2C17*,

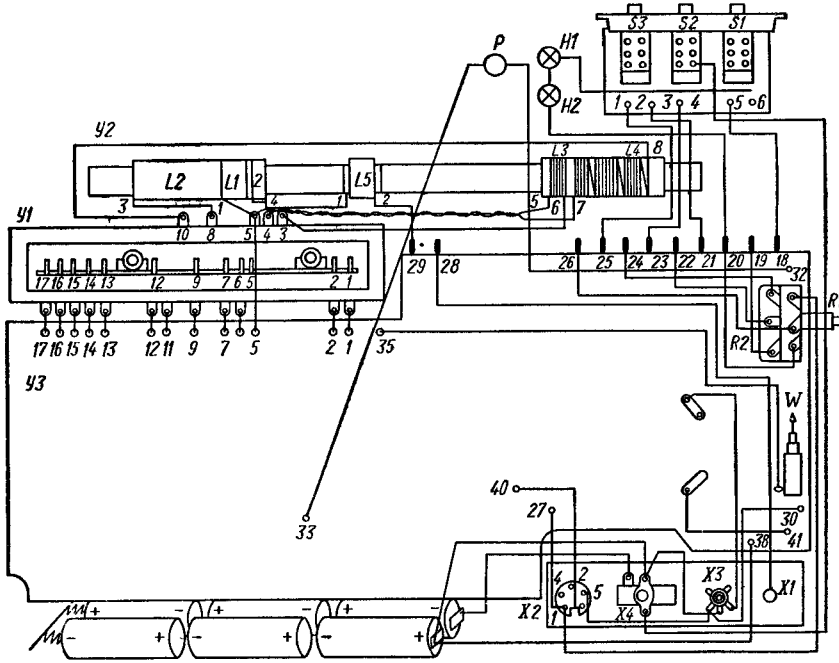


Рис. 29. Монтажная схема приемников «Спидола-230» и «Спидола-231»

L3C22, *L4C24*, *L5C26C27*), который обеспечивает основную избирательность приемника по соседнему каналу. Связь между контурами внешнеемкостная (*C19*, *C23*, *C25*).

Усилитель промежуточной частоты двухкаскадный, собран на транзисторах *V4* и *V5*. Нагрузкой коллектора транзистора *V4* служит одноконтурный фильтр (*L6C33C34*), который для расширения полосы пропускания зашунтирован резистором *R19*. Второй каскад УПЧ резонансный; он нагружен на диодный детектор, который выполнен по последовательной схеме.

Напряжение АРУ с отдельного детектора *V13* подается между эмиттером и базой транзистора *V4*, который является регулирующим каскадом. Напряжение с эмиттера транзистора *V4* подается в коллекторную цепь УВЧ, что обеспечивает эффективную работу АРУ при сильных сигналах.

Усилитель низкой частоты пятикаскадный. Первые два каскада построены на транзисторах *V7* и *V8* с непосредственной связью между ними. Стабилизация режимов их работы осуществляется с помощью отрицательной обратной связи по постоянному току через резистор *R36*. На входе третьего каскада (*V9*) включены цепи регуляторов тембра по низким *R3* (*У4*) и высоким *R2* (шасси) звуковым частотам. Этот каскад имеет непосредственную связь с четвертым каскадом (*V10*), нагрузкой которого является согласующий трансформатор *T1*. Стабилизация режимов работы транзисторов *V9* и *V10* аналогична стабилизации *V7* и *V8*. Выходной каскад выполнен по двухтактной схеме и работает в режиме, близком к режиму класса В.

Схема УНЧ охвачена глубокой отрицательной обратной связью по напряжению с выхода усилителя на эмиттер четвертого каскада.

Питание коллекторных цепей транзисторов *V4* и *V5* осуществляется через индивидуальные развязывающие фильтры. Напряжение на базовую цепь транзистора *V5*, а также для питания коллекторных и базовых цепей транзисторов смесителя (*V3*), гетеродина (*V2*), базовой цепи УВЧ (*V1*) подается от стабилизатора, выполненного на транзисторе *V6* и селеновом диоде *V15*.

В качестве индикатора настройки используется прибор *P*, включенный в эмиттерную цепь транзистора *V4*. Без сигнала станции стрелка индикатора устанавлива-

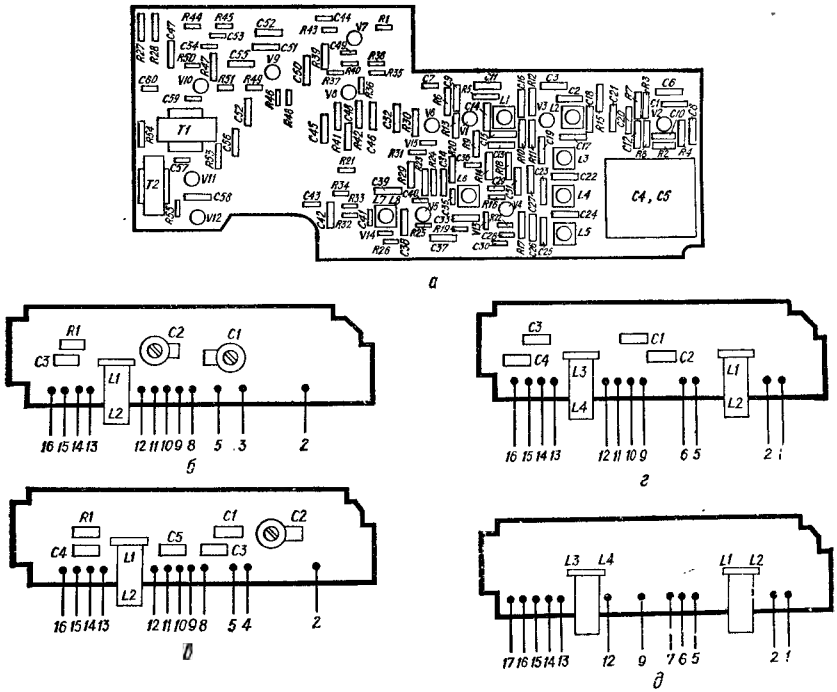


Рис. 30. Расположение узлов и деталей на платах ПЧ и УНЧ (*а*), планки СВ (*б*), планки ДВ (*в*), планки 52 м (*г*), планки 49, 41, 31, 25 м (*д*) приемников «Спидола-230» и «Спидола-231»

ется в пределах красного сектора, указывая степень заряда элементов питания. Максимальное отклонение стрелки в обратную сторону указывает на точность настройки на принимаемую станцию. Радиоприемник «Спидола-230» отличается от «Спидолы-231» наличием индикатора настройки.

Конструкция и детали. Корпус радиоприемников выполнен из цветного ударопрочного полистирола. На передней части корпуса крепятся декоративные элементы, вспомогательная шкала и громкоговоритель. Органы управления (регулятор громкости и тембра верхних звуковых частот) расположены на правой боковой, переключатель диапазонов — на левой боковой, кнопки подсветки шкалы, выключатель питания, регулятор тембра низких звуковых частот — на верхней стенке корпуса.

Конструкция радиоприемников блочная. Блоки КСДВ, ПЧ НЧ, блок переключателей, имеющие печатный монтаж, а также магнитная и штыревая антенны и колодка с гнездами для подключения крепятся на пластмассовом шасси в корпусе (рис. 29).

Блок КСДВ барабанного типа с ножевой контактной системой. Катушки каждого диапазона выполнены на печатных платах из фольгированного гетинакса (рис. 30).

12. Данные катушек индуктивности радиоприёмников «Спидола-230» и «Спидола-231»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок МА			
L1 *L2*	Связи Антенная ДВ	*1—2* *3—4*	ПЭЛШО 0,18 ПЭВ-2 0,12	9 178	2600	*91*
L3 *L4*	Связи Антенная СВ	*5—6* *7—8*	ЛЭШО 10×0,07 ПЭЛШО 0,18	5 58	225	*92*
L5	Связи	*1—2*	ПЭВ 0,18	30		*93*
			Блок КСДВ			
L1 *L2*	Связи Гетеродинная СВ	*1—2* *3—4—5*	ПЭВ 0,12 ПЭВ-2 4×0,06	4,5 80,5 + 19,5	110	*94*
L1 *L2*	Связи Гетеродинная ДВ			12,5 138,5 + 29,5	290	
L1 *L2*	Входная КВ 52 м Связи	*1—2—3* *4—5*	ПЭЛШО 0,1 ПЭВ 0,12	7,5 + 19,5 6,5	8,2	
L1 *L2*	Входная КВ 49 м Связи			7,5 + 16,5 6,5	6,8	
L1 *L2*	Входная КВ 41 м Связи		ПЭЛШО 0,18 ПЭВ 0,12	5,5 + 14,5 6,5	4,5	*95*
L1 *L2*	Входная КВ 31 м Связи			4,5 + 11,5 6,5	2,6	
L1 *L2*	Входная КВ 25 м Связи		ПЭЛШО 0,27 ПЭВ 0,12	3,5 + 8,5 5,5	1,64	
L3 *L4*	Связи Гетеродинная КВ 52 м	*1—2* *3—4—5*	ПЭВ 0,12 ПЭЛШО 0,12	4,5 19,5 + 7	7	
L3 *L4*	Связи Гетеродинная КВ 49 м			4 5 19,5 + 3	5,2	
L3 *L4*	Связи Гетеродинная КВ 41 м		ПЭВ 0,12 ПЭЛШО 0,18	4,5 14,5 + 4	4	*96*
L3 *L4*	Связи Гетеродинная КВ 31 м			4,5 10,5 + 4	2,4	
L3 *L4*	Связи Гетеродинная КВ 25 м		ПЭВ 0,12 ПЭЛШО 0,27	3,5 9,5 + 2	1,6	

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
		Блок ПЧ				
L1	Фильтра ПЧ	*1—2*	ПЭВ-2 5×0,06	4×47	400	*97*
L2	ФСС1			3×25	100	*98*
L3	ФСС2			3 × 39	250	*97*
L4	ФСС3					
L5	ФСС4					
L6	ФПЧ1			3×31	150	
L7	ФПЧ2	*1—2*	ПЭВ-2 0,1	3×29	140	*99*
L8	Связи	*3—4*	ПЭЛШО 0,1	3×29		

На блоке ПЧ НЧ размещен двухсекционный конденсатор переменной емкости для настройки в диапазонах КСДВ.

Магнитная антенна ДВ и СВ выполнена на круглом ферритовом стержне марки М400НН длиной 200 мм и диаметром 10 мм. Входные катушки и катушки контуров гетеродина намотаны на гладких полистироловых каркасах. Подстроечные сердечники размерами 2,8 × 12 мм изготовлены из феррита марки М100НН-2СС. Катушки контуров ПЧ намотаны на трехсекционных каркасах и помещены в чашки из феррита марки М400НН размерами 10 × 7,1 × 12. Сердечники катушек диаметром 2,8 мм и длиной 12 мм, изготовлены из феррита марки М600НН. Трансформаторы *T1* и *T2* по конструкции однотипны. Их сердечники набраны из пластин листовой стали.

В приемниках применены: резисторы *R27*, (*У3*), *R1*, *R2* (шасси) — типа СП3, *R55* (*У3*) — проволочный, *R4* (*У4*) — типа МЛТ-0,5, остальные — типа ВС-0,125 а; конденсаторы *C1*, *C2* (планка контурная СВ), *C2* (планка контурная ДВ) — типа КПК-МП, *C3* (планка контурная СВ) — типа КСО, *C28*, *C35*, *C40*, *C15*, *C29*, *C36*, *C57*, *C58*, *C11* (*У3*) — типа К10-7В, *C1*, *C2*, *C6*, *C17*, *C22*, *C24*, *C26*, *C33*, *C39* (*У3*) — типа КСО, *C21*, *C52*, *C37*, *C47*, *C48* (*У3*) — типа МБМ, *C27*, *C51*, *C34* (*У3*) — типа БМ-2, *C32*, *C50*, *C45*, *C46*, *C48*, *C56*, *C60* (*У3*) — типа К50, остальные — типа КТ-1.

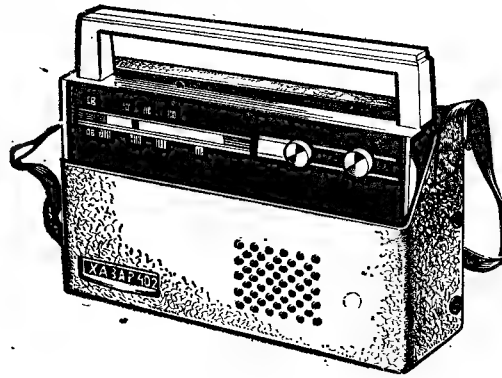
Данные катушек индуктивности приведены в табл. 12, а трансформаторов — в табл. П3 приложения 1.

«ХАЗАР-402» — супергетеродинный приемник IV класса, предназначенный для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн. Радиоприемник имеет встроенную магнитную антенну, гнезда для подключения внешней антенны и источника питания.

Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):
ДВ . . . . . 2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ . . . . . 571,4...186,9 м (525...1605 кГц)

Чувствительность, не хуже:
максимальная в диапазонах
ДВ . . . . . 1,5 мВ/м
СВ . . . . . 0,6 мВ/м



реальная в диапазонах	
ДВ	3,0 мВ/м
СВ	2,0 мВ/м
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	20 дБ
Ослабление сигнала зеркального канала, не менее	20 дБ
Промежуточная частота	465 ± 2 кГц
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более	10 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	315...3550 Гц
Номинальная выходная мощность	150 мВт
Источник питания	2 батареи типа 3336Л
Напряжение питания	9 В
Ток, потребляемый приемником при отсутствии сигнала на входе, не более	10 мА
Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до	5,6 В
Габаритные размеры	225 × 186 × 77 мм
Масса	1,1 кг

Принципиальная схема. Входные цепи радиоприемника в диапазонах ДВ и СВ образованы катушками *L1* и *L3* и соответствующими катушками связи *L2* и *L4*, намотанными на стержне магнитной антенны (рис. 31). При работе на ДВ катушки *L1* и *L3* включаются последовательно, а на СВ катушка *L3* замыкается накоротко. Связь входных контуров с базой транзистора *V1* преобразователя частоты индуктивная. Наружная антенна к входному контуру подключается через конденсатор связи *C1*.

Преобразователь частоты выполнен по схеме с совмещенным гетеродином. Последний собран по схеме индуктивной трехточки. Напряжение гетеродина и сигнала с входного контура с помощью катушек связи *L2* и *L4* подается на базу транзистора *V1*. Нагрузкой преобразовательного каскада является двухконтурный фильтр сосредоточенной селекции (*L9*, *L10*). Связь ФСС с преобразователем частоты и первым каскадом усилителя ПЧ автотрансформаторная. Режим работы транзистора *V1* задается сопротивлениями резисторов *R2*...*R4*. Для повышения стабильности работы гетеродина при снижении напряжения питания в цепь базы транзистора *V1* включен диод *V8*. Он обеспечивает опорное напряжение 1,4 В. Напряжение смещения транзистора *V1* регулируется резистором *R2*.

Усилитель промежуточной частоты двухкаскадный. Оба каскада выполнены по схеме с общим эмиттером. В коллекторную цепь первого каскада УПЧ (*V2*) включен одноконтурный фильтр (*L11C16*), зашунтированный резистором *R7* для расширения полосы пропускания до 12...16 кГц. Второй каскад построен аналогично первому.

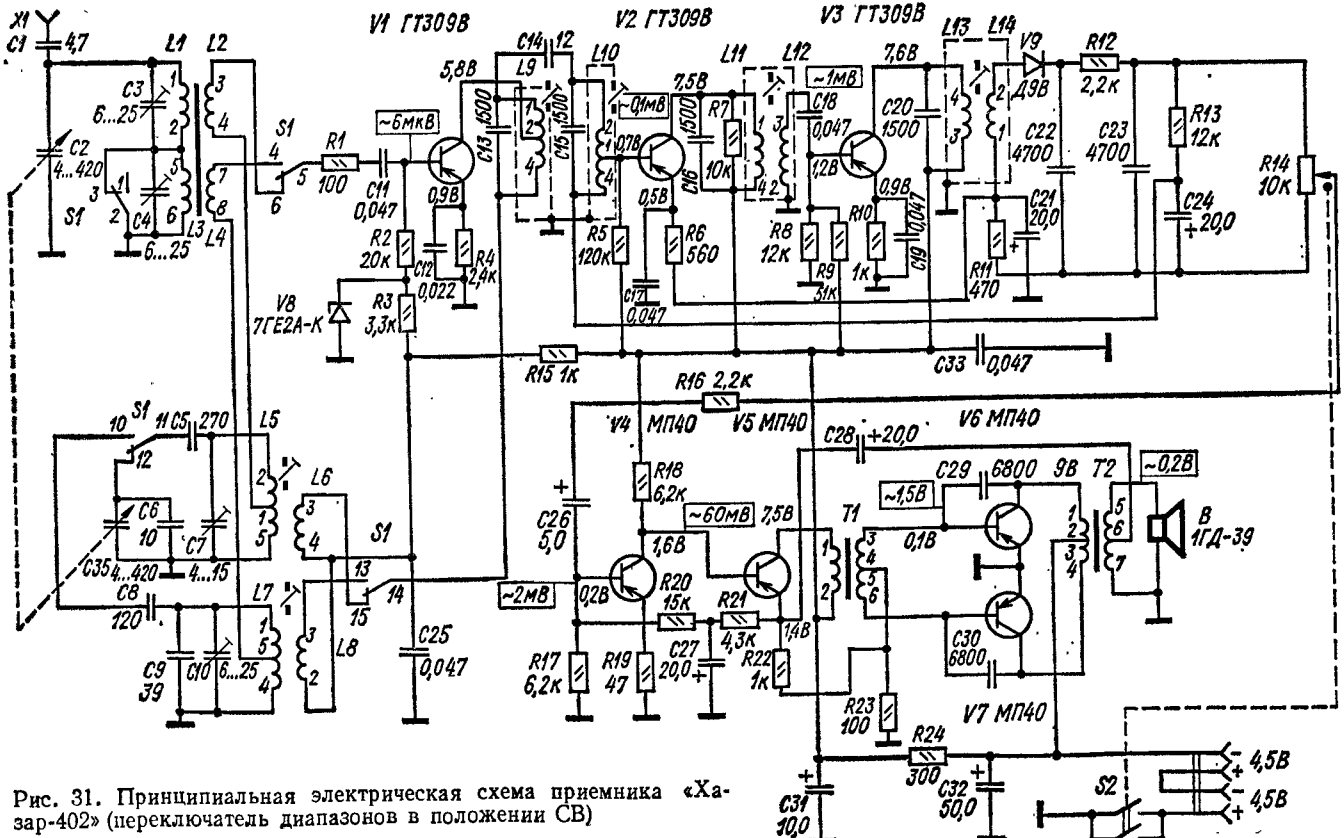


Рис. 31. Принципиальная электрическая схема приемника «Хазар-402» (переключатель диапазонов в положении СВ)

13. Данные катушек индуктивности радиоприемника «Хазар-402»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L1	Антенная СВ	*1—2*	ЛЭШО 10×0,07	80	365	*100*
L2	Связи	*3—4*		6		
L3	Антенная ДВ	*5—6*	ПЭЛШО 0,12	5×47	3500	*101*
L4	Связи	*7—8*		20		
L5	Гетеродинная СВ	*2—1—5*	ПЭВТЛ-1 5×0,06	89,5 + 3	240	*102*
L6	Связи	*4—3*	ПЭВТЛ-1 0,12	3,5		
L7	Гетеродинная ДВ	*1—5—4*	ПЭВТЛ-1 4×0,06	146 + 4	630	
L8	Связи	*2—3*	ПЭВТЛ-1 0,12	3		
L9	ФСС1	*4—2—1*	ПЭВТЛ-1 5×0,06	47,5 + 9,5	78	
L10	ФСС2	*2—1—4*		50,5 + 7		
L11	ФПЧ1	*1—4*	ПЭВТЛ-1 0,12	57		
L12	Связи	*3—2*		6		
L13	ФПЧ2	*4—3*		56,5		
L14	Связи	*1—2*		64,5		

Детектор (*V9*) выполнен с последовательным включением нагрузки (*R14*), с которого напряжение звуковой частоты подается через конденсатор *C26* и резистор *R16* на базу транзистора *V4* первого каскада УПЧ. Для автоматической регулировки усиления используется постоянная составляющая тока диода *V9*. Напряжение АРУ снимается с нагрузки детектора и через резистор *R13* подается на базу транзистора *V2*.

Усилитель низкой частоты трехкаскадный. Первые два каскада (*V4*, *V5*) выполнены по схеме с непосредственной связью. Смещение на базу первого каскада УНЧ (*V4*) подается с делителя, включенного в эмиттерную цепь второго каскада (*V5*). Таким образом осуществляется отрицательная обратная связь по постоянному току. Нагрузкой транзистора *V5* служит согласующий трансформатор *T1*. Со вторичной обмотки трансформатора *T1* напряжения, сдвинутые по фазе на 180°, подаются на базы транзисторов *V6* и *V7* выходного каскада. Выходной каскад собран по двухтактной схеме и работает в режиме усиления класса АВ. Два последних каскада УНЧ охвачены частотно-независимой отрицательной обратной связью (*C28*). Начальное смещение на базы транзисторов *V6* и *V7* снимается с делителя *R22R23*, включенного в цепь эмиттера транзистора *V5*. Эмиттерный ток транзистора *V5* автоматически регулируется при изменении температуры (*R23*).

Коррекция частотной характеристики УНЧ в области высоких звуковых частот осуществляется конденсаторами *C29* и *C30*. Для устойчивой работы приемника в цепях питания включены развязывающие фильтры *R15C31* и *R24C32*.

Конструкция и детали. Корпус приемника выполнен из ударопрочного полистирола с декоративной отделкой. Органы управления (ручка настройки приемника, регулятор громкости с выключателем питания) расположены на лицевой стороне, а движок переключателя диапазонов и гнездо наружной антенны — на задней стенке. На боковой стороне приемника имеется люк для установки батарей питания. Направление полярности при установке батарей указано на задней стенке приемника. Шкала проградуирована в метрах.

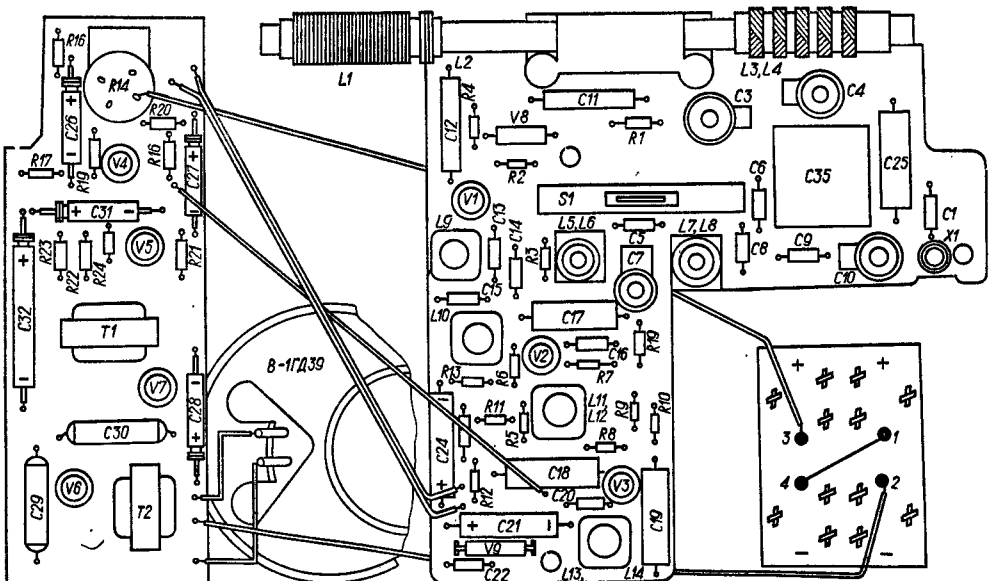


Рис. 32. Расположение узлов и деталей на плате приемника «Хазар-402»

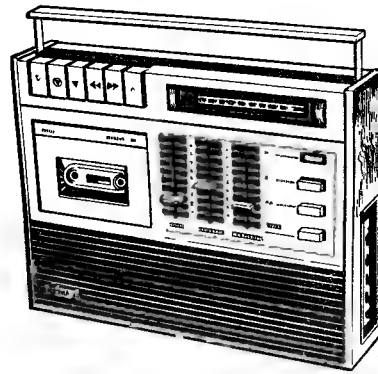
Монтаж приемника выполнен на двух печатных платах из фольгированного гетинакса. На плате ВЧ расположены узлы и детали входной цепи, усилителя ПЧ и детектора, а на плате НЧ — узлы и детали усилителя НЧ (рис. 32).

Магнитная антенна выполнена на ферритовом стержне из материала 400НН размером 160 × 8 мм. Катушки контуров ПЧ и гетеродина намотаны на трехсекционных каркасах и помещены в чашки из феррита марки 600НН. Сердечники трансформаторов *Т1* и *Т2* по конструкции однотипны и выполнены из пластин пермаллоя 45Н.

В приемнике применены: резисторы *R14* — типа СП3-4гМ, остальные — типа ВС-0,125а; конденсаторы *С3, С4, С7, С10* — типа КПК-МП, *С11, С12, С17...С19, С25, С33* — типа БМ-2, *С13, С15, С16, С20* — типа ПМ-1, *С21, С24, С26...С28, С31, С32* — типа К50-12, остальные типа КТ-1.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 13, а трансформаторов — в табл. П3 приложения 1.

«ЭВРИКА-402» — магнитола IV класса, предназначенная для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн. В магнитоле предусмотрена магнитофонная панель IV класса для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту с микрофона, радиоприемника, радиосети, телевизора и воспроизведения их на внутренний громкоговоритель. Радиоприемник имеет встроенную магнитную антенну, гнезда для подключения внешней антенны, электропроигрывателя, магнитофона, телефона и внешнего источника.



Основные технические данные приемника

Диапазоны принимаемых волн (частот):
- ДВ . . . . . 2000...735,3 м (150...408 кГц)
- СВ . . . . . 571,4...186,9 м (525...1605 кГц)

Чувствительность максимальная с внутренней магнитной антенной в диапазонах, не хуже:
- ДВ . . . . . 1,0 мВ/м
- СВ . . . . . 0,8 мВ/м

Чувствительность реальная, не хуже:
- с внутренней магнитной антенной в диапазонах
  - ДВ . . . . . 2,5 мВ/м
  - СВ . . . . . 1,5 мВ/м
- с внутренней антенной в диапазонах:
  - ДВ . . . . . 1,0 мВ
  - СВ . . . . . 0,5 мВ

Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее . . . . . 24 дБ

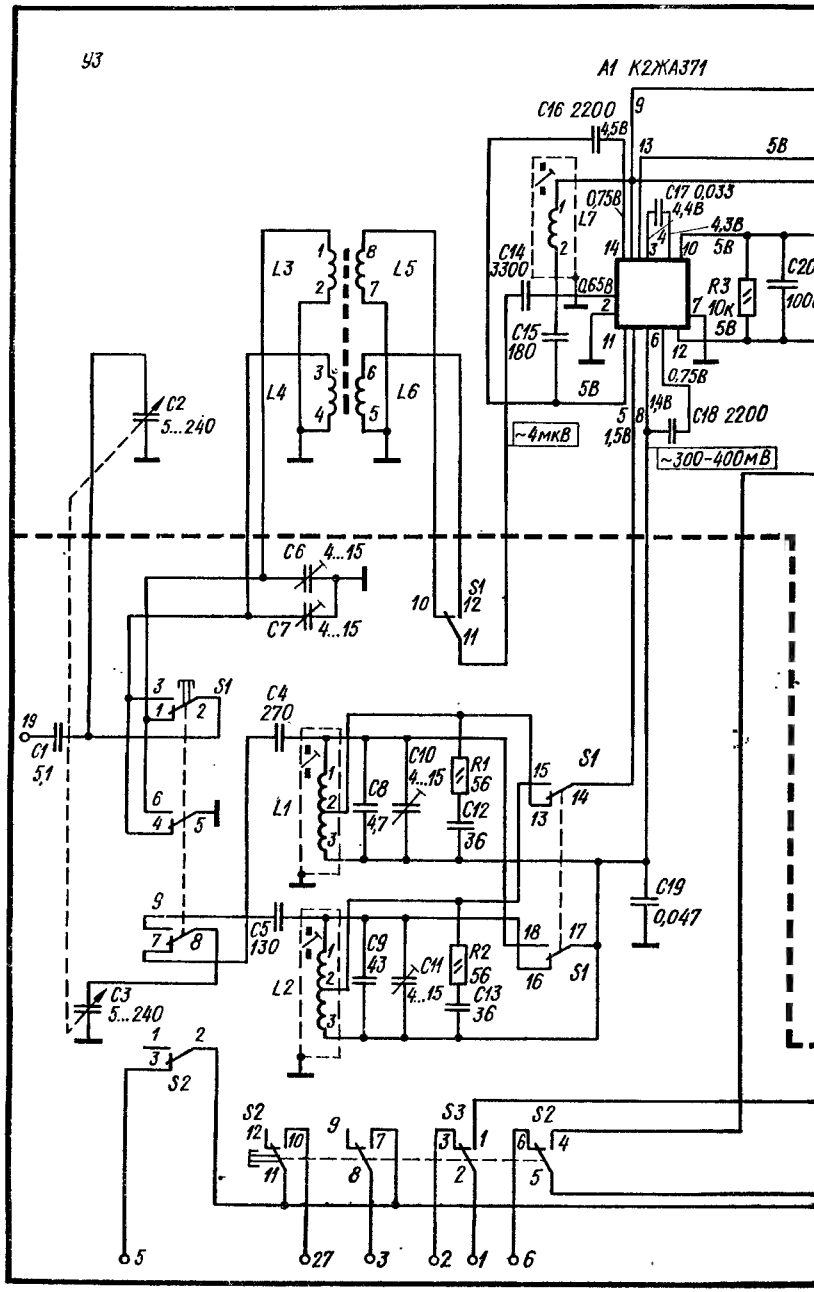
Ослабление сигнала зеркального канала в диапазонах ДВ и СВ, не менее . . . . . 22 дБ

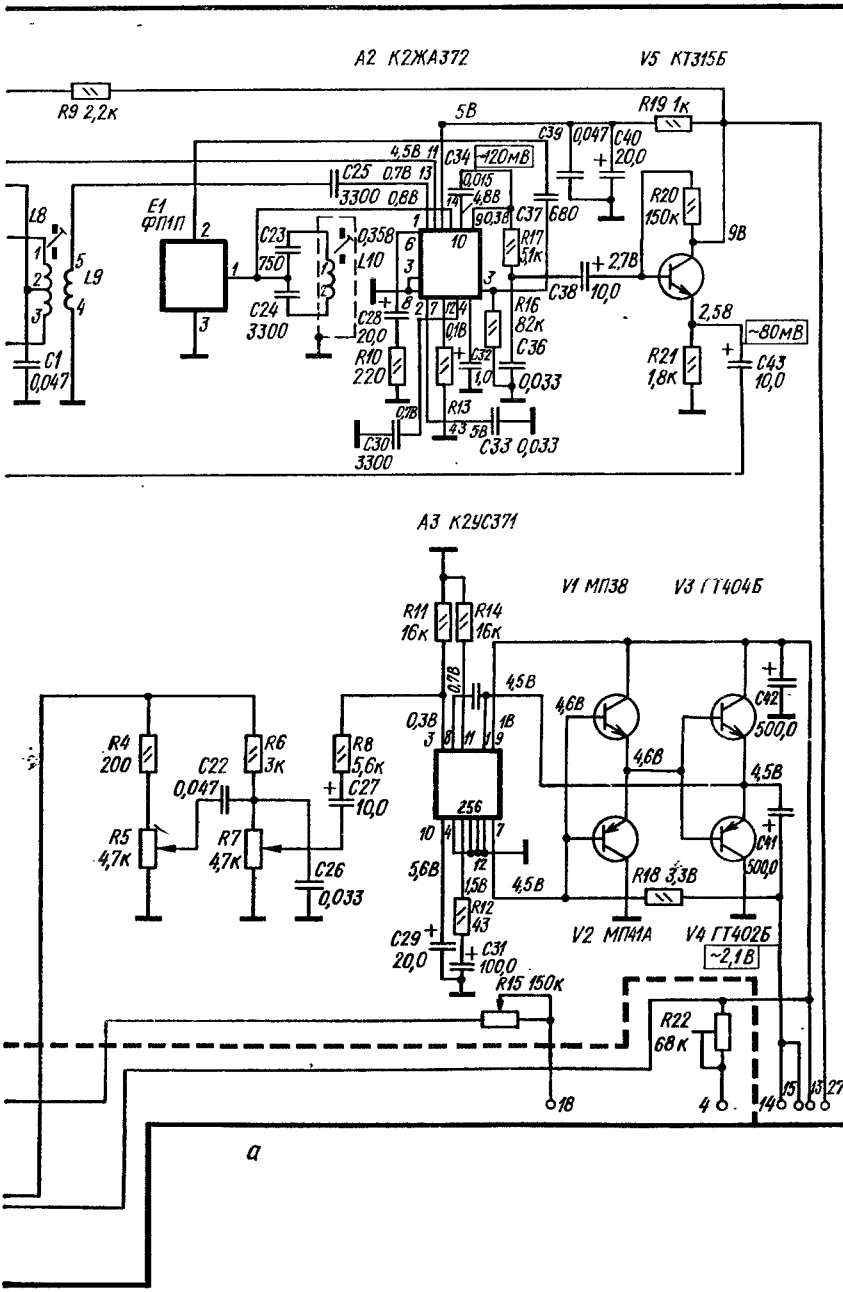
Промежуточная частота	465 ± 2 кГц
Регулировка тембра низких и высоких звуковых частот, не менее	10 дБ
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более	10 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	250...6300 Гц
Регулировка громкости, не менее	40 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	0,5 Вт
максимальная	0,8 Вт
Источник питания	6 элементов А343 или сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	9 В
Ток, потребляемый приемником при отсутствии сигнала на входе, не более	18 мА

Основные технические данные магнитофона

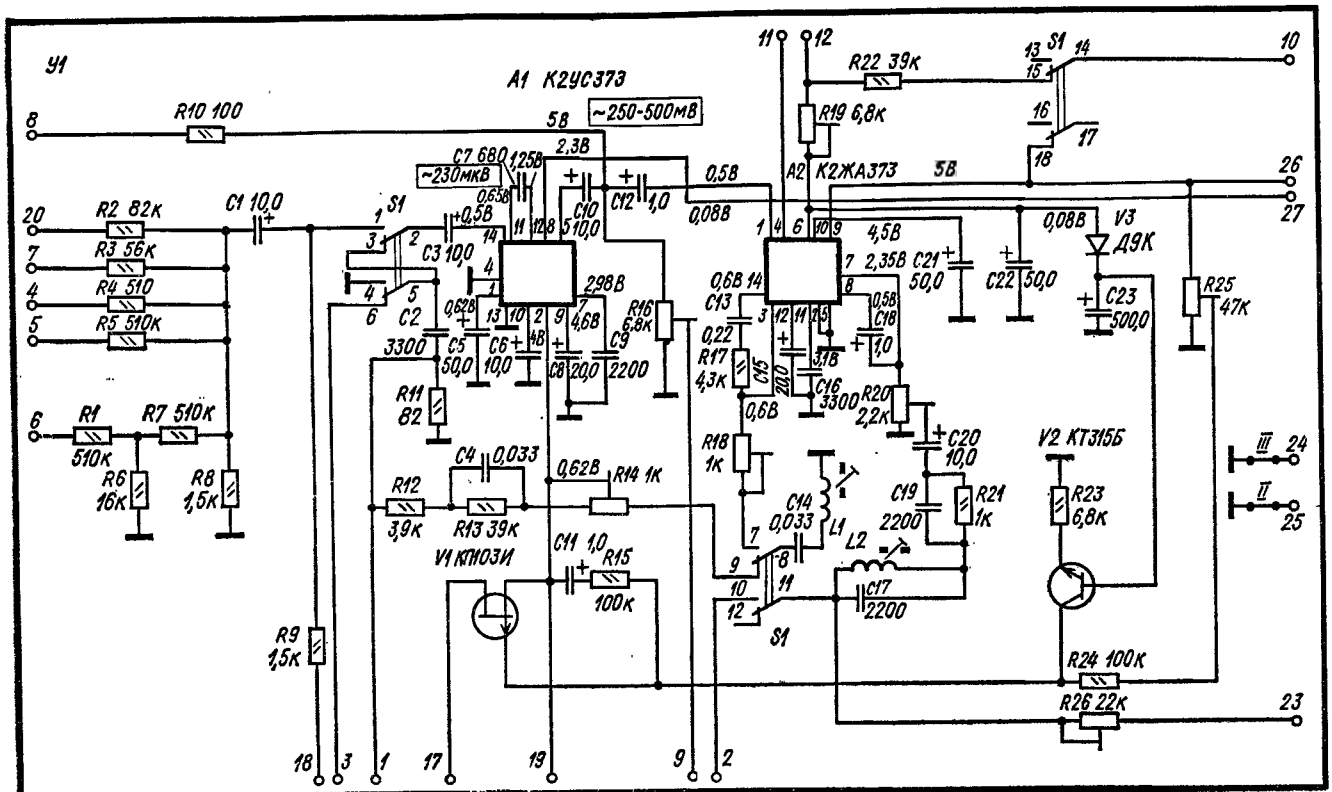
Ширина магнитной ленты	3,81 мм
Скорость движения ленты	4,76; 2,38 см/с
Длительность непрерывной записи и воспроизведения на одной дорожке при емкости кассеты 90 м при скорости, см/с:	
4,76	30 мин
2,38	60 мин
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	150 мкВ
«Радиоприемник»	10...30 мВ
«Звукосниматель»	150...500 мВ
«Линия»	10...30 В
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	1 кОм
«Радиоприемник»	25 кОм
«Звукосниматель»	400 кОм
«Линия»	10 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот при скорости, см/с:	
4,76	80...8000 Гц
2,38	80...3150 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	5%
Относительный уровень шумов в канале, не хуже:	
воспроизведения	41 дБ
записи-воспроизведения	40 дБ
Коэффициент детонации при скорости, не более, см/с:	
4,76	0,4%
2,38	1,5%
Частота тока подмагничивания, не более	55 кГц
Время непрерывной работы магнитофона от одного комплекта батарей	10 ч
Габаритные размеры	304 × 226 × 84 мм
Масса	3,5 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 33) и конструкция (рис. 34) магнитолы выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: универсального усилителя — *У1*, генератора тока стирания и подмагничивания — *У2*, радиоприемника — *У3*.

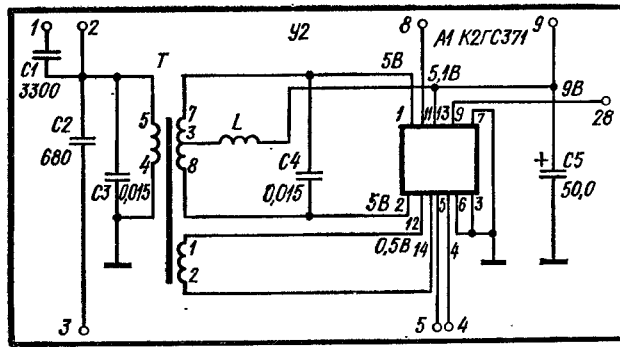

A1 К2ЖА371
C16 2200
4,5В
5В
C17 0,033
4,4В
4,3В
0,75В
L7
C14
3300
0,65В
C15
180
R3
10к
C20
1000
L3
L5
L4
L6
C2
5...240
~4мкВ
C18 2200
~300-400мВ
C6 4...15
C7 4...15
S1
C4
270
C1
51
L1
C8
4,7
C10
4...15
R1
56
C12
36
C19
0,047
C5
130
L2
C9
43
C11
4...15
R2
56
C13
36
C3
5...240
S2
S3


A2 К2ЖА372
V5 КТ315Б
R9 2,2к
5В
R19 1к
C39 0,047
C40 20,0
4,5В 11
C34
~120мВ
C25 0,7В 13
3300 0,8В
0,015
14 4,8В
9 0,3В
C37 680
E1 ФП1П
L8
L9
C1 0,047
C23 750
C24 3300
0,35В
L10
C28 20,0
R10 220
C7В
C30 3300
R17 5,1к
R16 82к
C36 0,033
C32 1,0
0,1В
R13 43
5В
C33 0,033
+2,7В
C38 10,0
R20 150к
9В
2,5В
~80мВ
R21 1,8к
C43 10,0
A3 К2УС371
V1 МП38
V3 ГТ404Б
R11 16к
R14 16к
0,7В
4,5В
0,3В
1В
4,6В
C42 500,0
R4 200
R6 3к
R8 5,6к
C22 0,047
C27 10,0
R5 4,7к
R7 4,7к
C26 0,033
256
5,6В
1,5В
4,5В
R18 3,3В
C41 500,0
R12 43
C29 20,0
C31 100,0
V2 МП41А
V4 ГТ402Б
~2,1В
R15 150к
R22 68к
18
4
14
15
13
27

а


У1
А1 К2УС373
~250-500мВ
R10 100
5В
C7 680
~230мкВ
1,25В
2,3В
0,65В
0,5В
C10 10,0
C12 1,0
0,08В
R2 82к
R3 56к
R4 510
R5 510к
C1 10,0
S1
C3 10,0
C2 3300
C5 50,0
C6 10,0
C8 20,0
C9 2200
R16 6,8к
R11 82
R1 510к
R7 510к
R6 16к
R8 1,5к
R9 1,5к
C4 0,033
R12 3,9к
R13 39к
R14 1к
V1 КП103И
C11 1,0
R15 100к
R22 39к
R19 6,8к
А2 К2ЖА373
4,5В
2,35В
C21 50,0
C22 50,0
V3 Д9К
C23 500,0
R25 47к
C13 0,22
R17 4,3к
C15 200
C16 3300
C18 1,0
R20 2,2к
R18 1к
C20 10,0
C14 0,033
L1
L2
C19 2200
R21 1к
C17 2200
V2 КТ315Б
R23 6,8к
R24 100к
R26 22к

б



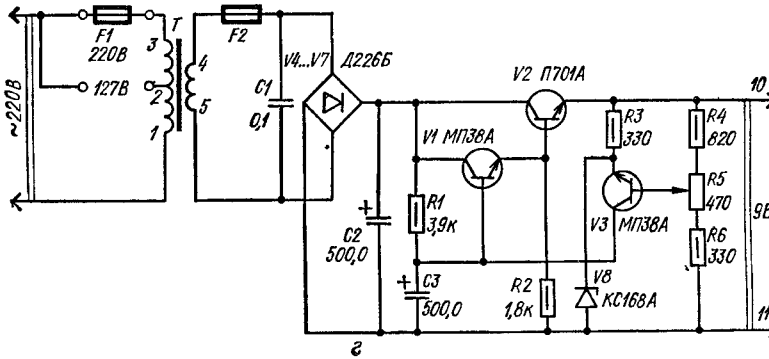


Рис. 33. Принципиальная электрическая схема магнитолы «Эврика-402»:

а — блок приемника; *б* — блок универсального усилителя; *в* — блок генератора; *г* — блок питания (переключатели находятся в положении: *S1* (*У1*) — «Воспроизведение», *S1*(*У3*) — СВ; *S2* (*У3*) — магнитофон; *S3* (*У3*) — АРУЗ включено; *S4* (*У4*) — дополнительная скорость 2,38 см/с)

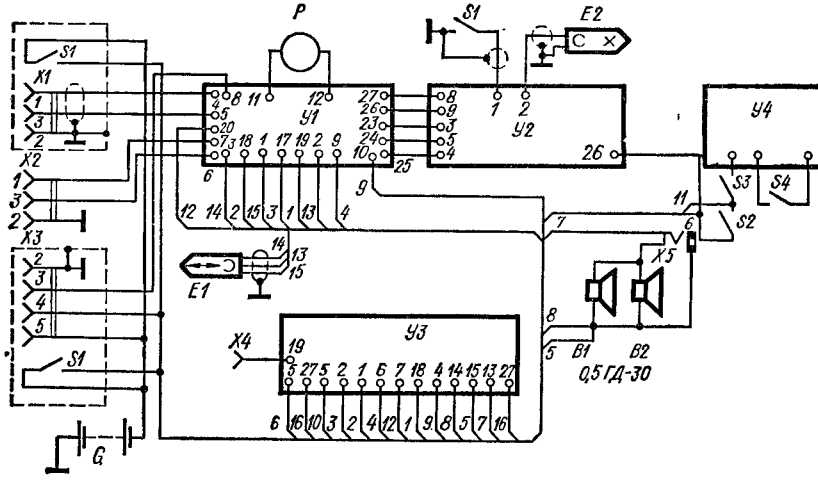


Рис. 34. Структурная схема магнитолы «Эврика-402»

Радиоприемник магнитолы выполнен по супергетеродинной схеме на интегральных микросхемах *A1...A3* (*У3*) и транзисторах *V1...V5*. Усилитель высокой частоты, гетеродин и смеситель построены на микросхеме *A1*. Прием радиовещательных станций осуществляется на внутреннюю магнитную антенну или наружную *X4*. Входные цепи имеют индуктивно-емкостную связь с антенной и индуктивную с усилителем высокой частоты. Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки. Для получения высокой избирательности по промежуточной частоте служит режекторный фильтр (*L7C15*).

Нагрузкой смесителя является контур *L8C20*, который для расширения полосы и повышения устойчивости работы преобразовательного каскада зашунтирован резистором *R3*. Для обеспечения необходимой избирательности по соседнему каналу в приемнике применен пьезокерамический фильтр ФПП, выполняющий функции фильтра сосредоточенной селекции. Сигнал промежуточной частоты с выхода пьезокерамического фильтра поступает на микросхему *A2*, которая выполняет функции усилителя промежуточной частоты и детектора. Нагрузкой детектора служит резистор *R17*. Эмиттерный повторитель (*V5*) предназначен для согласования выходного сопротивления детектора с входным сопротивлением усилителя низкой частоты. Напряжение автоматической регулировки усиления подается с контакта *13* микросхемы *A2* на контакт *13* микросхемы *A1*.

Усилитель низкой частоты является общим для радиоприемника и магнитофона и построен на микросхеме *A3* и транзисторах *V1...V4*. Напряжение низкой частоты с эмиттерного повторителя (*V5*) через контакты переключателя *S2* (*4, 5*) поступает на двойной мост (*R4...R8, R11, C22, C26*). Регулировка громкости осуществляется резистором *R7*, тембра — *R5*. Выходной каскад УНЧ двухкаскадный: фазоинверсный на транзисторах *V1, V2* и двухтактный на транзисторах *V3, V4* с бестрансформаторным выходом. Усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью с помощью резистора *R18* и имеет стабилизацию режимов работы транзисторов по постоянному току.

Магнитола в режиме воспроизведения. В режиме воспроизведения сигнал с магнитной головки *E1* через контакты переключателя *S1* (*У1*) поступает на предварительный усилитель (*A1*). Регулировка отдачи головки осуществляется подбором резистора *R8*. Формирование частотной характеристики усилителя воспроизведения в области низких частот происходит за счет действия цепи обратной связи *R9R10C6*. Для подъема частотной характеристики в области высоких частот используется последовательный колебательный контур *L1C14*. Коррекция частотной характеристики усилителя в области низких частот достигается подбором резистора *R10*, а в области высоких частот — *R11*. Необходимый уровень выходного напряжения в режиме воспроизведения устанавливается резистором *R13*.

Магнитола в режиме записи. В режиме записи сигнал через эмиттерный повторитель (*V1*) и контакты переключателя *S1* поступает на вход микросхемы *A1*, которая используется как предварительный усилитель записи и работает как линейный усилитель. С выхода микросхемы *A1* сигнал подается на вход микросхемы *A2* (*У1*), на которой выполнен усилитель записи.

Для подъема частотной характеристики в области низких частот служит цепь обратной связи *R14C15*. Требуемый подъем частотной характеристики на верхних частотах задается той же цепью, что и в режиме воспроизведения — *L1C14*. Регулировка подъема осуществляется резистором *R16*.

Значение тока записи регулируется резистором *R18*. Далее сигнал проходит через разделительный конденсатор *C20*, цепь стабилизации нагрузки *C18R20*, фильтр-пробку *L2C17* и через контакты переключателя *S1* подается на универсальную головку. Кроме того, микросхема *A2* используется в качестве усилителя индикатора уровня записи сигнала. Выпрямленный сигнал через резистор *R19* поступает на индикатор уровня записи.

Регулировка усиления усилителя записи в зависимости от величины входного сигнала осуществляется изменением коэффициента усиления предварительного каскада. Возможны два режима работы: ручного регулирования и автоматического. При ручном регулировании коэффициент усиления изменяется резистором *R15* (*У3*), включенным в цепь отрицательной обратной связи между каскадами усиления микросхемы *A1*.

В автоматическом режиме в качестве этого же сопротивления используется сопротивление участка сток — исток полевого транзистора *V1*, зависящее от напряжения на затворе транзистора. Напряжение на затворе *V1* зависит от выходного напря-

жения усилителя записи. Резистором *R25* устанавливается начальный коэффициент усиления предварительного усилителя записи. При увеличении напряжения на входе увеличивается положительное напряжение на базе транзистора *V2* предварительного усилителя записи. Напряжение на коллекторе *V2* уменьшается, одновременно уменьшается напряжение на затворе *V1*, а также сопротивление участка сток — исток *V1*, что ведет к увеличению отрицательной обратной связи в предварительном усилителе записи. В результате выходное напряжение уменьшается.

Переход из режима автоматической регулировки уровня записи в режим ручной регулировки осуществляется с помощью переключателя *S3* (*У3*). Одна часть микросхемы *A1* используется как стабилизатор напряжения. Вторая часть микросхемы с цепями смещения, а также с трансформатором *T*, дросселем *L* и конденсаторами *C2...C4* образуют схему двухтактного генератора стирания — подмагничивания. Для уменьшения помех при записи от собственного радиоприемника со стороны генератора стирания — подмагничивания генератор помещен в специальный экран.

Переключателем *S1* производится изменение частоты генератора стирания — подмагничивания при появлении интерференционных помех во время записи от собственного радиоприемника. Этим переключателем параллельно конденсатору *C3* подключается конденсатор *C1*. Ток подмагничивания на универсальную головку поступает через конденсатор *C2*. Резистором *R26* (*У1*) устанавливается необходимый ток подмагничивания. Выходное напряжение стабилизатора устанавливается с помощью коммутации выводов *4* и *5* микросхемы *A1* на общую шину. Это производится установкой перемычек II или III (*У1*).

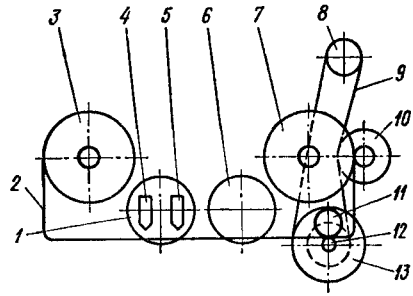


Рис. 35. Кинематическая схема механизма транспортирования магнитной ленты магнитолы «Эврика-402»:

1 — промежуточный ролик; *2* — магнитная лента; *3* — левый узел; *4* — стирающая головка; *5* — универсальная головка, *6* — ролик перемотки; *7* — правый узел; *8* — электродвигатель; *9* — резиновый ремень; *10* — ролик подмотки; *11* — прижимной ролик; *12* — ведущий вал; *13* — маховик

Блок питания состоит из силового трансформатора *T*, выпрямительного моста *V4...V7* и полупроводникового стабилизатора, который представляет собой компенсационный стабилизатор с последовательным включением регулирующего элемента (составного транзистора *V1*, *V2*). Схема сравнения собрана на транзисторе *V3*, эмиттер которого подключен к источнику опорного напряжения *V8*. База транзистора *V3* подключена через делитель *R4...R6* к выходному напряжению 9 В. Резистор *R3* служит для обеспечения номинального тока стабилизации через стабилитрон *V8*. Резистор *R1* является коллекторной нагрузкой транзистора *V3*, а также обеспечивает положительное напряжение смещения для транзистора *V1*. Конденсатор *C3* сглаживает пульсации напряжения эмиттер — база транзистора *V1*.

Стабилизатор работает следующим образом. Допустим, что напряжение на выходе стабилизатора при увеличении напряжения на входе увеличилось. Напряжение эмиттер—база транзистора *V3* тоже увеличивается и влечет увеличение коллекторного тока транзистора *V3*, что вызывает увеличение падения напряжения на резисторе *R1* и уменьшение напряжения эмиттер — база транзистора *V2*. Последнее приводит к увеличению сопротивления между эмиттером и коллектором транзистора *V2*, т. е. к увеличению падения напряжения коллектор — эмиттер транзистора *V2*. В результате напряжение на выходе уменьшается.

Механизм транспортирования магнитной ленты (рис. 35) приводится в движение электродвигателем *8*. Вращение от двигателя с помощью резинового ремня *9* передается на маховик *13*, укрепленный на ведущем валу *12*, и на ролик подмотки *10*. Лента к ведущему валу *12* прижимается роликом *11*, укрепленным на ползуне воспроизведения, связанном с кнопочным управлением.

В режиме работы левый *3* и правый *7* узлы растормаживаются, ролик *11* прижимается к ведущему валу *12* и магнитная лента приводится в движение. Подмотка ленты на правый узел осуществляется с помощью ролика подмотки *10*, который входит в зацепление с правым узлом *7*, а приводится в движение резиновым ремнем *9*.

При перемотке вправо растормаживаются оба узла. Вращение от маховика *13* передается через ролик перемотки *6* правому узлу. При этом ролик перемотки смещается вправо, входя в зацепление с правым узлом. При перемотке влево ролик перемотки смещается влево, входит в зацепление с промежуточным роликом *1* и левым узлом, передавая ему вращение.

Управление механизмом транспортирования магнитной ленты осуществляется с помощью переключателя клавишвого типа, который жестко связан с платой магнитолы.

14. Данные катушек индуктивности магнитолы «Эврика-402»

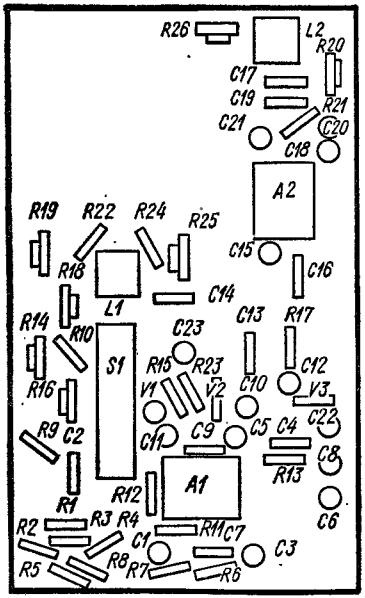
Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L3	Антенная СВ	*1—2*	ЛЭШО 10×0,07	75	390	*103*
L5	Связи	*7—8*	ПЭВ-2 0,1	8		
L4	Антенная ДВ	*3—4*		275	5200	*104*
L6	Связи	*5—6*		20		
L1	Гетеродинная СВ	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,08	65+35	270	*105*
L2	Гетеродинная ДВ			150+45	830	*106*
L7	Фильтра	*1—2*		180	660	*107*
L8	ФПЧ1	*1—2—3*	ПЭЛШО 0,08	35+35	117	*108*
L9	Связи	*4—5*		40		
L10	ФПЧ2	*1—2*	ПЭВ-2 0,08	100	250	*109*

Конструкция и детали. Корпус магнитолы выполнен из черного ударопрочного полистирола и состоит из двух частей. Сверху корпус закрыт обрамлением, на котором закреплена выполненная из прозрачной пластмассы шкала. Все органы управления (ручки настройки приемника, регуляторы тембра, громкости и записи, кнопки переключателя диапазонов и режимов работы магнитофона и индикатор записи) расположены на передней лицевой панели магнитолы. Гнезда для подключения антенны, головных телефонов, линейного выхода, дистанционного управления, приемника, звукоснимателя, микрофона и переключателя скорости расположены на правой боковой стенке магнитолы в утопленной нише.

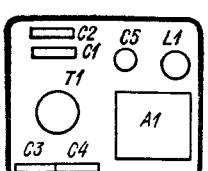
Внутренняя магнитная антенна диапазонов ДВ и СВ выполнена на стержне из феррита марки 400НН длиной 160 мм и диаметром 8 мм. Гетеродинные и катушки фильтров ПЧ радиоприемника намотаны на полистироловые каркасы, которые помещают в чашки из феррита марки 1000НМЗ. Подстроечный сердечник из феррита той же марки размером 2,3 × 9 мм.

Магнитола построена из отдельных блоков, закрепленных на шасси. Шасси выполнено из листовой стали штамповкой. Монтаж отдельных блоков выполнен на печатных платах из фольгированного гетинакса. Схема расположения узлов и деталей на платах показана на рис. 36. В нижней части магнитолы расположен отсек питания. В этот отсек вставляется или пенал с шестью элементами, или блок питания.

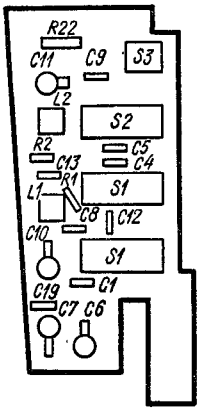
В магнитоле применены: резисторы *R14, R16, R18...R20, R26, R25* (*У1*), *R5, R7, R15, R22* (*У3*) — типа СП3, остальные — типа ВС-0,125а; конденсаторы *C2, C7, C9, C16, C17, C19* (*У1*), *C1, C2* (*У2*), *C14, C16, C18, C20...C23, C25, C30, C33, C37* (*У3*) — типа КЛС, *C4, C13, C14* (*У1*), *C3, C4* (*У2*), *C17, C19, C21, C22, C26, C34...C38, C39* (*У3*) — типа К74-5, *C1, C4, C5, C8, C9, C12, C13, C15* (*У3*) — типа КТ-1, *C6, C7, C10, C11* (*У3*) — типа КПК, остальные — типа К50-6.

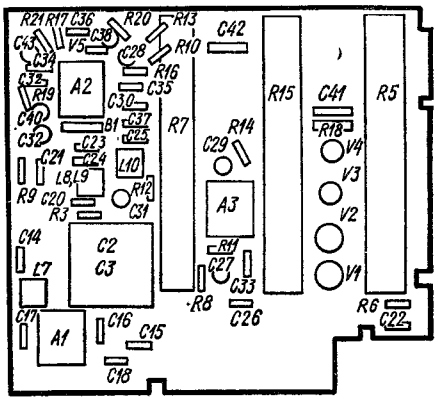


а

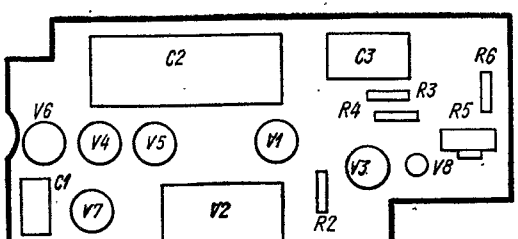


б





в



г

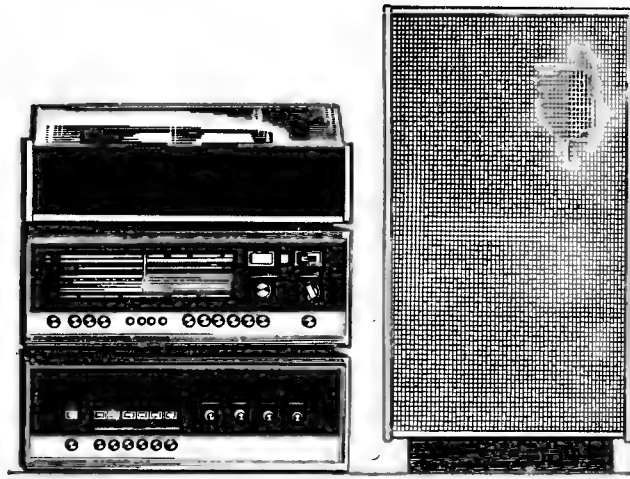
Рис. 36. Расположение узлов и деталей на платах универсального усилителя (*а*), генератора (*б*), приемника (*в*), блока питания (*г*) магнитолы «Эврика-402»

Краткие данные намоточных узлов. Трансформатор генератора *T*: обмотка *1—2* — 34 витка, обмотка *4—5* — 180 витков, обмотка *7—3*, *3—8* — 64 витка; все обмотки намотаны проводом ПЭВ-2 диаметром 0,12 мм. Дроссель генератора *L* — 250 витков из провода ПЭВ-2 диаметром 0,08 мм. Катушки коррекции: *L1* — 660 витков, *L2* — 450 витков; обе катушки намотаны проводом ПЭВ-2 диаметром 0,08 мм. Сердечник катушек — феррит марки 600НН диаметром 11 мм. Подстроечный сердечник — феррит марки 600НН длиной 14 мм и диаметром 2,86 мм.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 14, а трансформаторов — в табл. П4 приложения 1.

СТАЦИОНАРНЫЕ РАДИОЛЫ

«ВИКТОРИЯ-001-стерео» — супергетеродинная радиола высшего класса, предназначенная для приема передач радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных, средних и коротких волн на внешнюю антенну и с частотной модуляцией в диапазоне ультракоротких волн на встроенную антенну — симметричный диполь УКВ. Радиола имеет встроенную магнитную антенну, стрелочный индикатор точной настройки, фиксированную настройку на одну из трех станций и автоматическую подстройку частоты в УКВ диапазоне, ступенчатую регулировку тембра, гнезда для подключения внешней антенны, громкоговорителей, магнитофона и электропроигрывающего устройства.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):

ДВ	2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ	571,4...186,9 м (525...1605 кГц)
КВ 75 м	75,9...52,1 м (3,95...5,75 МГц)
КВ 49 м	50,8...48,4 м (5,9...6,2 МГц)
КВ 41 м	42,2...40,8 м (7,1...7,35 МГц)
КВ 31 м	31,6...30,6 м (9,5...9,8 МГц)
КВ 25 м	25,6...24,8 м (11,7...12,1 МГц)
УКВ	4,56...4,11 м (65,8...73,0 МГц)

Чувствительность, не хуже:

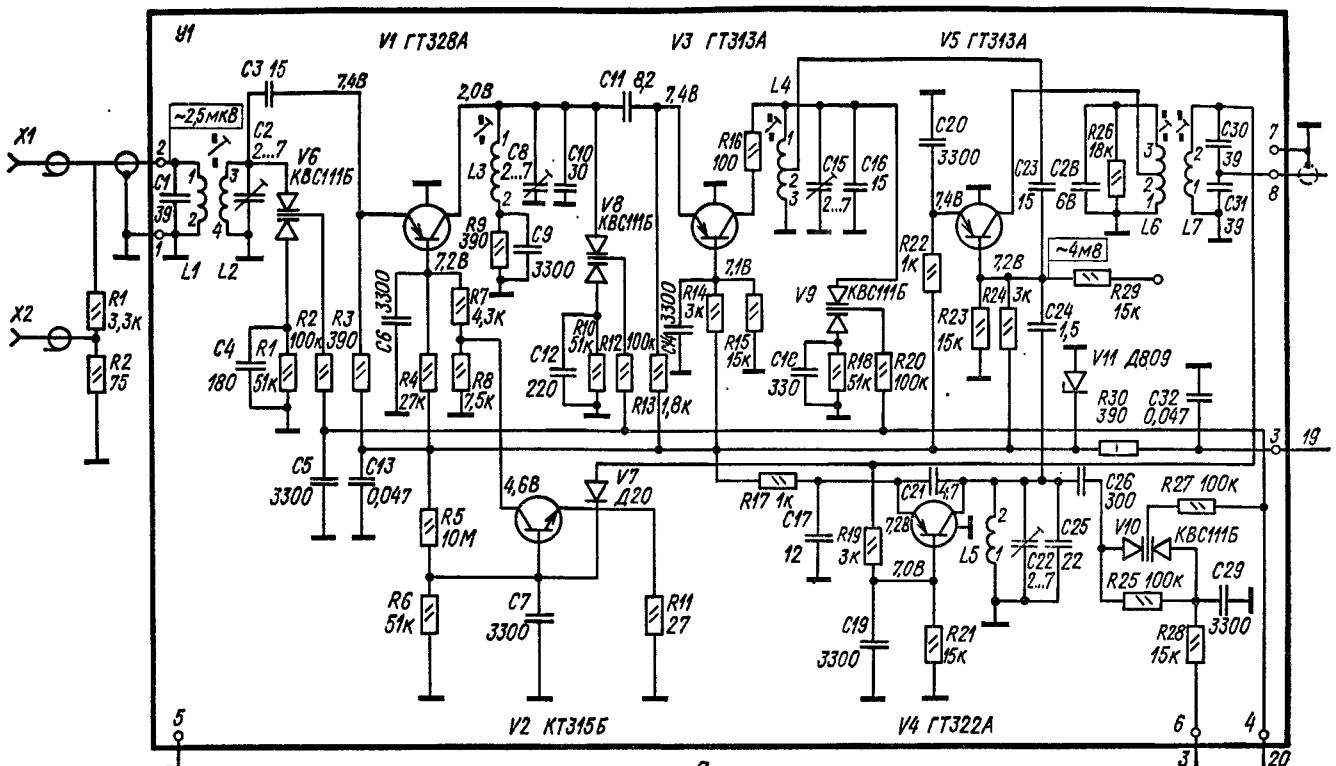
с внутренней магнитной антенной в диапазонах

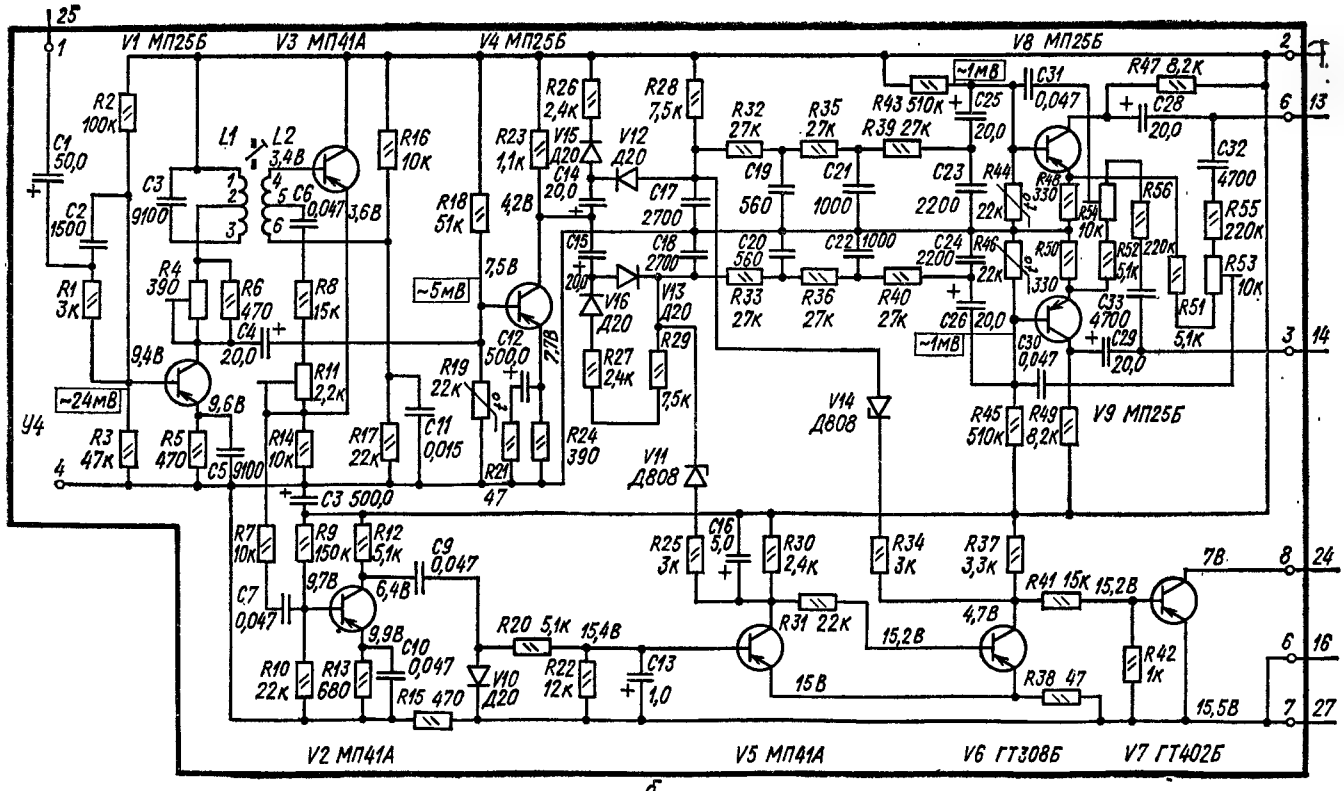
ДВ	2,0 мВ
СВ	1,5 мВ

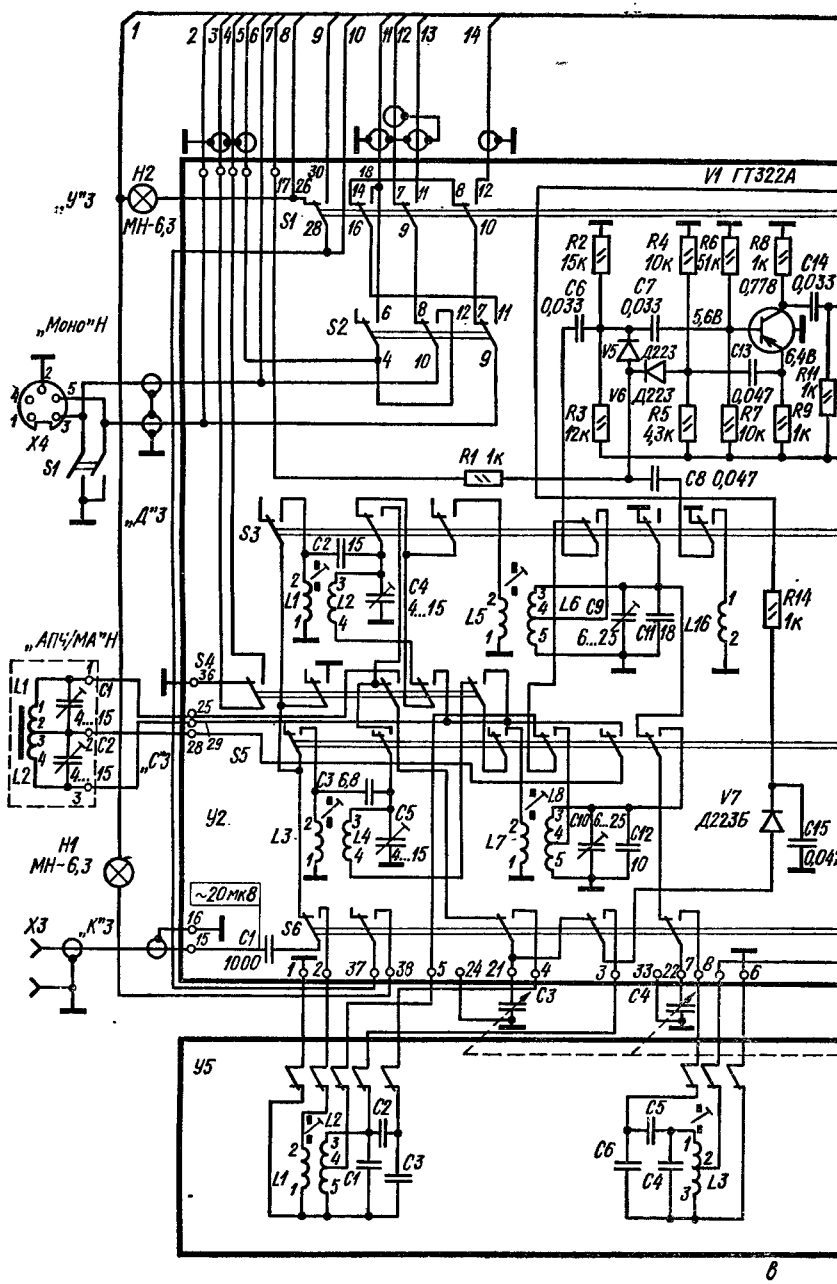
с наружной антенной в диапазонах	
ДВ, СВ, КВ	50 мкВ
УКВ	2,5 мкВ
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	60 дБ
Ослабление сигнала зеркального канала в диапазонах, не менее:	
ДВ	60 дБ
СВ	50 дБ
КВ	26 дБ
УКВ	30 дБ
Усредненная крутизна ската резонансной кривой в диапазоне УКВ в интервале ослабления сигнала от 6 до 26 дБ, не менее	0,25 дБ/кГц
Промежуточная частота:	
АМ	465 ± 2 кГц
ЧМ	10,7 ± 0,1 МГц
Чувствительность УНЧ с входа звукоснимателя, не хуже	0,25 В
Переходные затухания между стереофоническими каналами на частотах, не менее:	
300 Гц	32 дБ
1000 Гц	40 дБ
5000 Гц	32 дБ
10 000 Гц	26 дБ
Пределы регулировки стереобаланса	10 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
ДВ, СВ, КВ	40...6300 Гц
УКВ	40...16 000 Гц
Выходная мощность:	
номинальная	4 Вт
максимальная	16 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 110/127/220/237 В
Напряжение питания	22 В
Потребляемая мощность	115 Вт
Габаритные размеры радиолы исполнения:	
напольного	974 × 672 × 350 мм
полочного	457 × 315 × 175 мм
Габаритные размеры акустической системы	672 × 360 × 270 мм
Масса радиолы исполнения:	
напольного	72 кг
полочного	69 кг
Масса акустической системы	18 кг

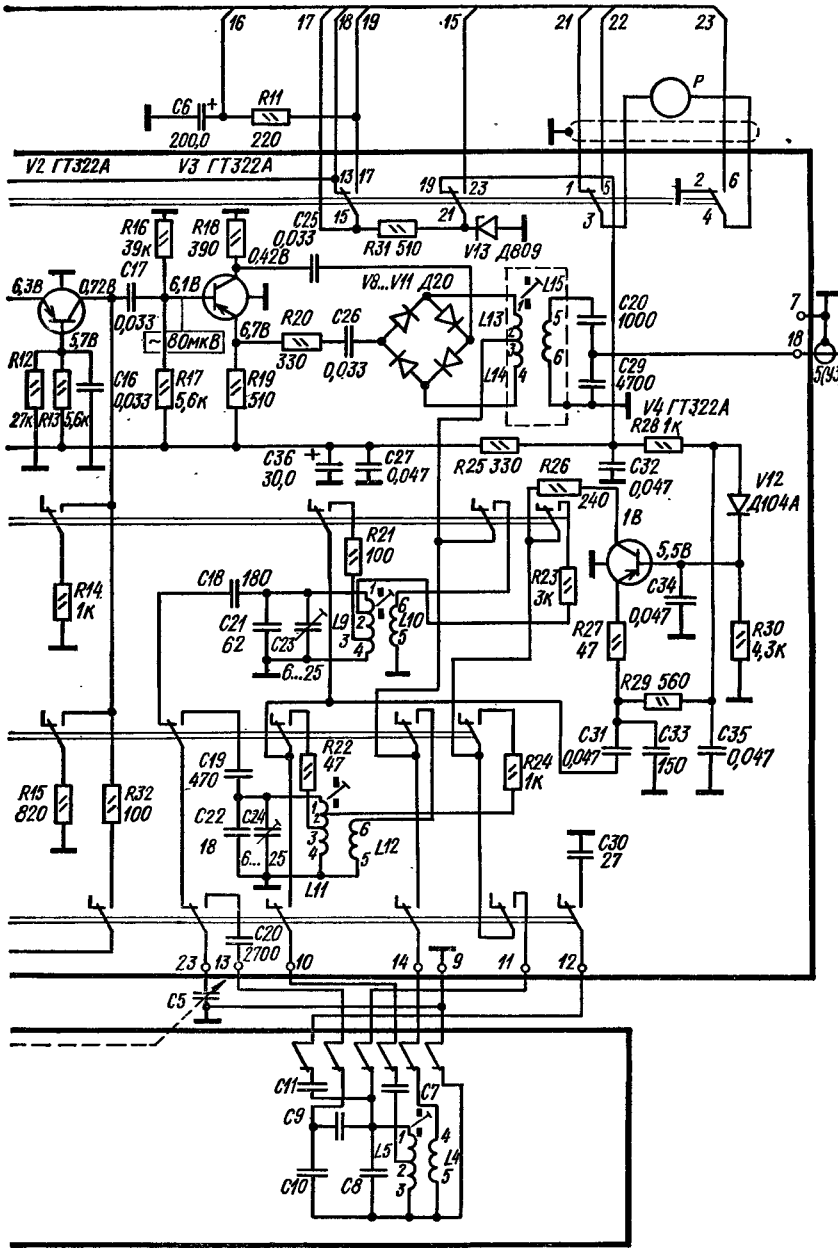
Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 37) и конструкция радиолы выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: УКВ — *У1*, блока радиочастоты (РЧ) — *У2*, УПЧ — *У3*, блока стереодекодера — *У4*, планок коротких волн — *У5*, блока коммутации — *У6*, двух каналов УНЧ — *У7*, *У8*, блока питания со стабилизатором напряжения — *У9*, акустических систем — *У10*, *У11* и УНЧ звукоснимателя — *У12*.

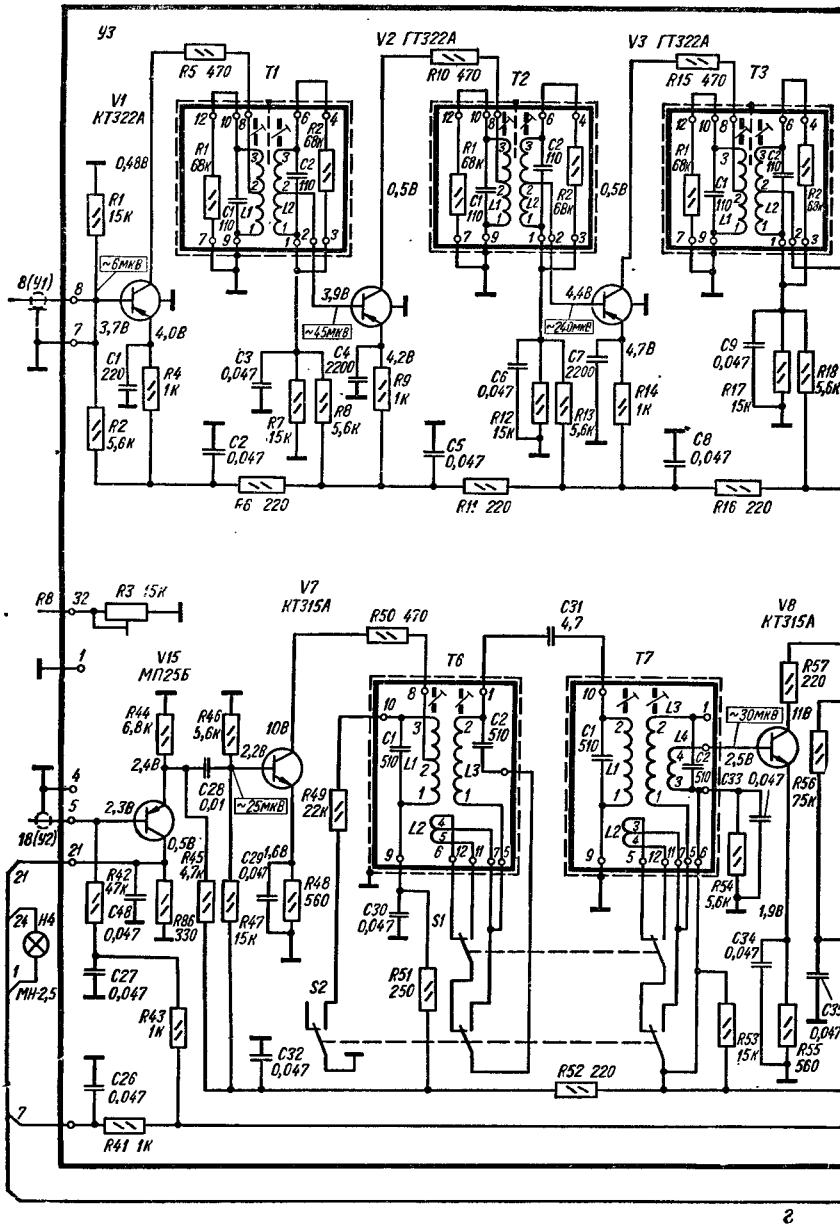
Блок УКВ трехкаскадный. Первый каскад, выполненный на транзисторе *V1*, работает как резонансный усилитель высокой частоты. Входные цепи блока УКВ построены по трансформаторной схеме. На транзисторе *V2* собран усилитель постоянного тока. Напряжение промежуточной частоты с катушки *L7* подается на диод *V7*, который детектирует это напряжение. Выпрямленное напряжение усиливается усилителем (*V2*) и подается на базу транзистора *V1*. Таким образом осуществляется усиленная АРУ. Второй каскад УВЧ (*V3*) выполнен аналогично первому. Оба транзистора включены по схеме с общей базой. Смеситель собран на транзисторе *V5* по схеме с отдельным гетеродином (*V4*). Гетеродин выполнен по схеме емкостной трехточки с заземленной базой. Управление частотой гетеродина осуществляется подачей

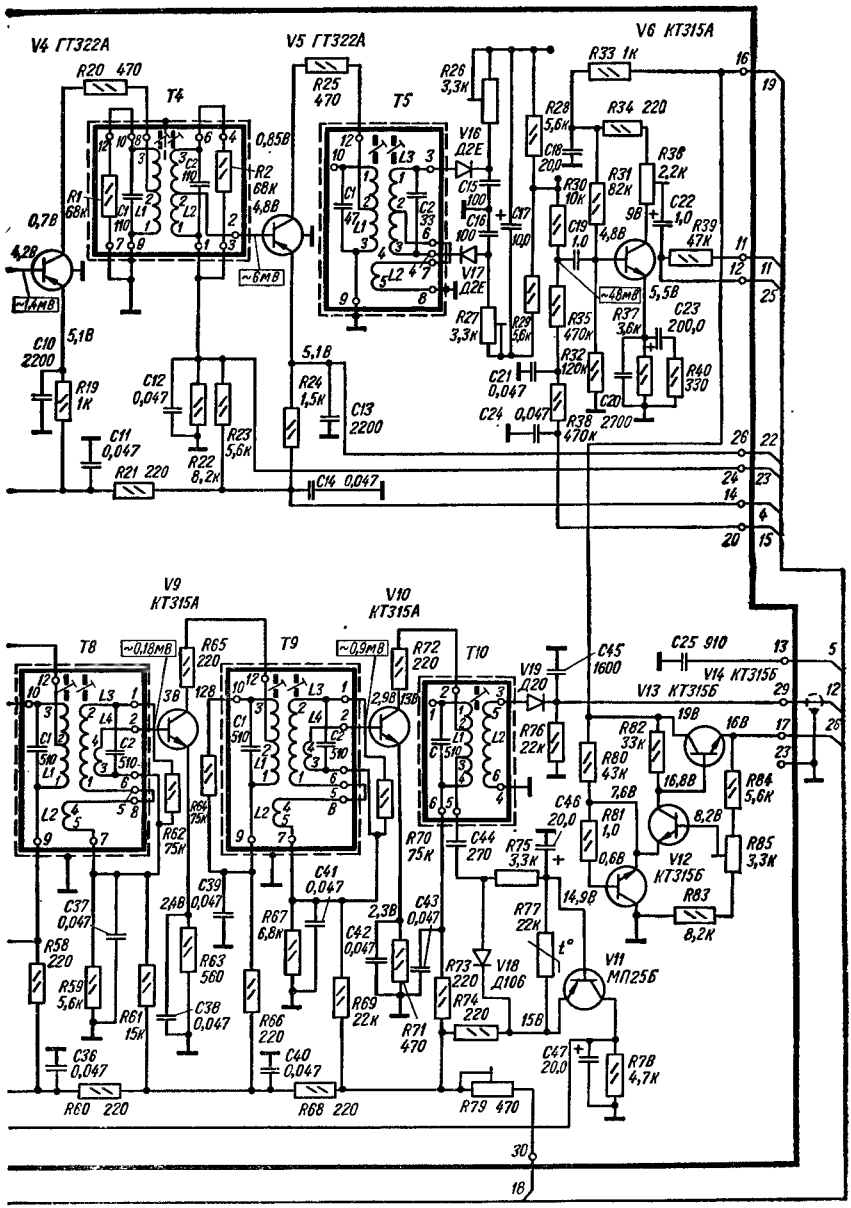

U1
V1 ГТ328А
V3 ГТ313А
V5 ГТ313А
V2 КТ315Б
V4 ГТ322А
X1
X2
~2,5мкВ
~4мВ
C3 15
C2 2...7
V6 КВС111Б
C1 39
L1
L2
R1 3,3к
R2 75
C4 180
R1 51к
R2 100к
R3 390
C6 3300
R4 27к
R7 4,3к
R8 7,5к
C5 3300
C13 0,047
R5 10М
R6 51к
C7 3300
4,6В
V7 Д20
R11 27
C8 2...7
L3
C10 30
R9 390
C9 3300
V8 КВС111Б
R10 51к
C12 220
R12 100к
R13 1,8к
C11 8,2
R16 100
L4
C15 2...7
C16 15
R14 3к
R15 15к
V9 КВС111Б
C18 330
R18 51к
R20 100к
R17 1к
C17 12
R19 3к
C19 3300
C20 3300
R22 1к
R23 15к
R24 3к
C23 15
C24 1,5
V11 Д809
R30 390
C32 0,047
R21 15к
C21 4,7
L5
C22 2...7
C25 22
C26 300
R27 100к
V10 КВС111Б
R25 100к
C29 3300
R28 15к
R26 18к
L6
L7
C30 39
C31 39
R29 15к
2,0В
7,4В
7,2В
7,1В
7,2В
7,2В
7,2В
7,0В
7,4В
7,4В
1
2
3
4
5
6
7
8
19
20
а

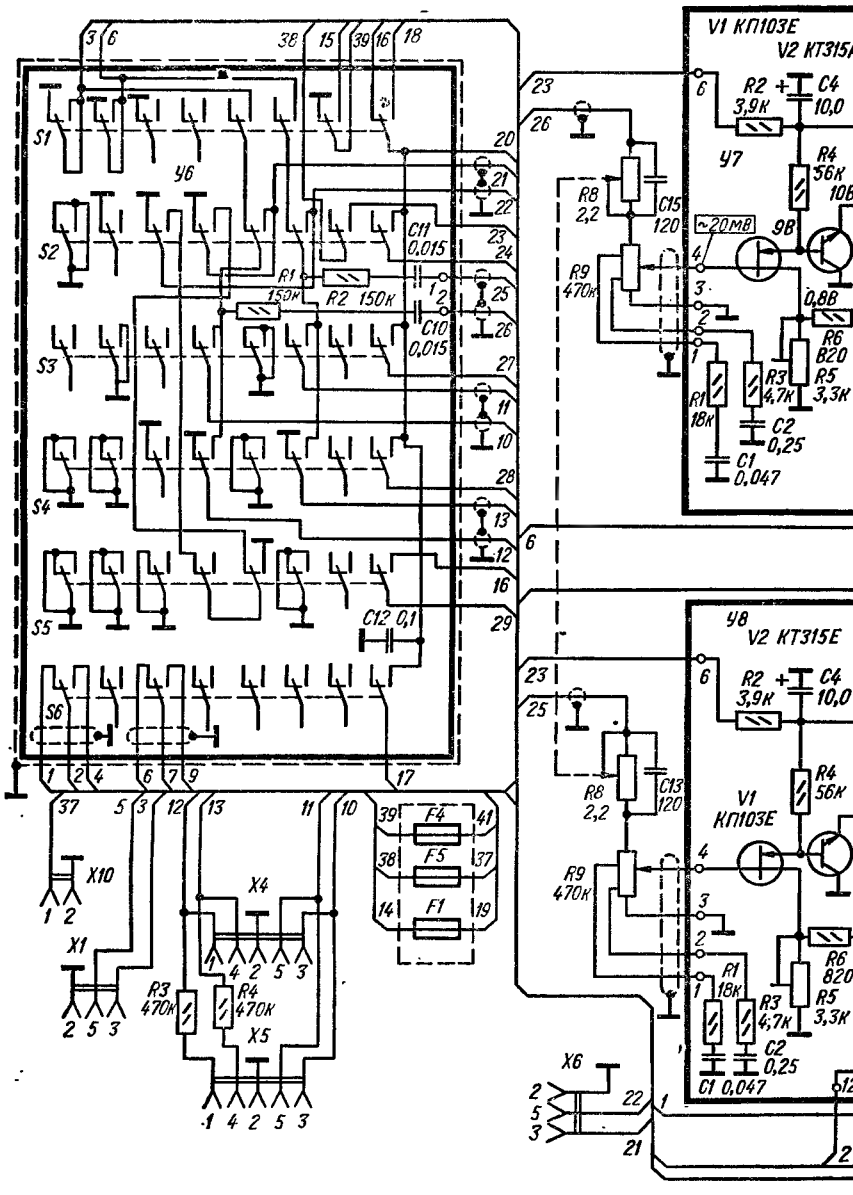

V1 МП25Б
V3 МП41А
V4 МП25Б
V8 МП25Б
V9 МП25Б
V2 МП41А
V5 МП41А
V6 ГТ308Б
V7 ГТ402Б
V12 Д20
V13 Д20
V14 Д808
V11 Д808
V15 Д20
V16 Д20
V10 Д20
L1
L2
3,4В
3,6В
9,4В
9,6В
7,5В
7,7В
4,2В
9,7В
6,4В
9,9В
15,4В
15,2В
4,7В
15В
15,5В
7В
~24мВ
~5мВ
~1мВ
~1мВ
У4
Б


V1 ГТ322А
„У"З
Н2
МН-6,3
„Моно"Н
Х4
S1
„А"З
„АПЧ/МА"Н
„С"З
Н1
МН-6,3
Х3
„К"З
У2
~20мкВ
C1
1000
S6
У5
R1 1к
C8 0,047
R2 15к
R3 12к
R4 10к
R5 4,3к
R6 51к
R7 10к
R8 1к
R9 1к
R14 1к
C6 0,033
C7 0,033
C14 0,033
C13 0,047
C15 0,047
V5 Д223
V6 Д223
V7 Д223Б
5,6В
6,4В
0,778
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L16
C4 4...15
C9 6...25
C11 18
C10 6...25
C12 10
C3 6,8
C5
1,8
S2
S3
S4
S5
C2 15

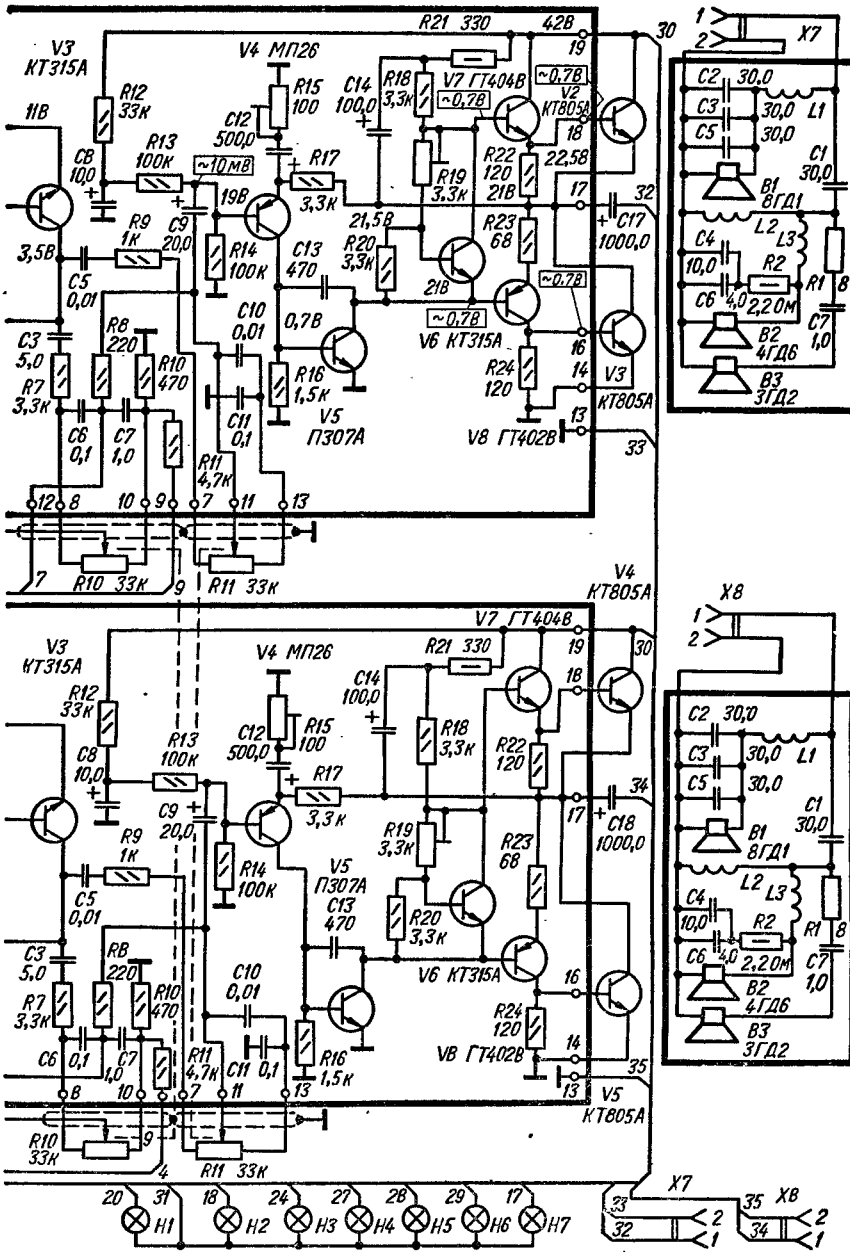

16
17
18
19
15
21
22
23
C6
200,0
R11
220
P
V2 ГТ322А
V3 ГТ322А
13
17
19
23
1
5
2
6
3
4
C25
0,033
15
R31 510
21
V13 Д809
R16
39к
R18
390
0,42В
C17
0,033
6,3В
0,72В
6,1В
V8...V11 Д20
L15
C20
1000
7
18
5(4,3)
5,7В
80мкВ
6,7В
R20
330
C26
0,033
L13
L14
C29
4700
R12
27к
R13
5,6к
C16
0,033
R17
5,6к
R19
510
V4 ГТ322А
R28 1к
C36
30,0
C27
0,047
R25 330
R26
240
C32
0,047
V12
Д104А
1В
5,5В
R21
100
R14
1к
C18
180
C21
62
C23
6...25
L9
L10
R23
3к
C34
0,047
R27
47
R30
4,3к
R29 560
C31
0,047
C33
150
C35
0,047
C19
470
R22
47
R24
1к
R15
820
R32
100
C22
18
C24
6...25
L11
L12
C30
27
C20
2700
23
13
10
14
9
11
12
C5
C11
C7
C9
L5
L4
C10
C8

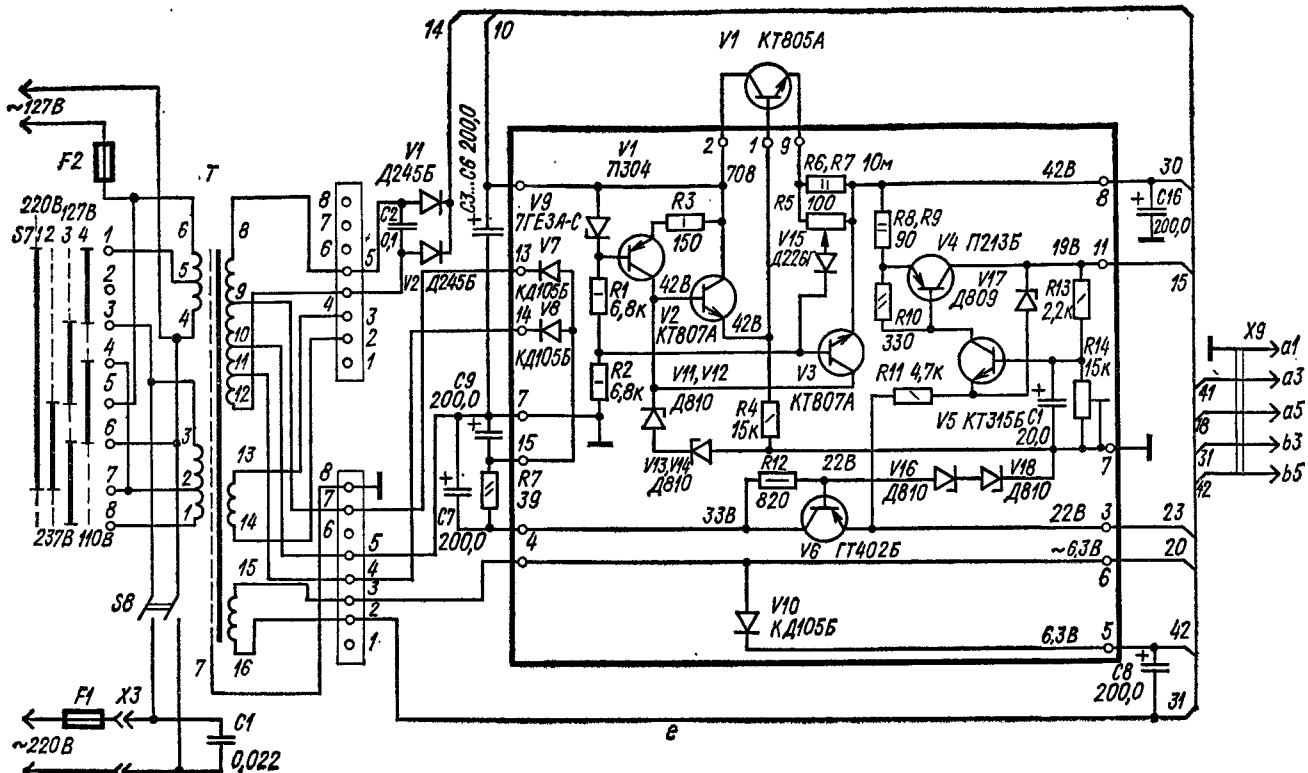

У3
V1 КТ322А
V2 ГТ322А
V3 ГТ322А
T1
T2
T3
R5 470
R10 470
R15 470
R1 68к
R2 68к
C1 110
C2 110
L1
L2
0,48В
R1 15к
~6мкВ
8(У1)
3,7В
4,0В
C1 220
R4 1к
R2 5,6к
3,9В
~45мкВ
C3 0,047
C4 2200
4,2В
R9 1к
R7 15к
R8 5,6к
C2 0,047
0,5В
4,4В
~260мкВ
C6 0,047
C7 2200
4,7В
R12 15к
R13 5,6к
R14 1к
C5 0,047
C9 0,047
R17 15к
R18 5,6к
C8 0,047
R6 220
R11 220
R16 220
R8
32
R3 15к
V7 КТ315А
R50 470
C31 4,7
V8 КТ315А
V15 МП25Б
T6
T7
R44 6,8к
R46 5,6к
10В
2,2В
2,4В
C28 0,01
~25мкВ
2,3В
0,5В
R45 4,7к
C29 0,047
1,6В
R48 560
R49 22к
R42 47к
C48 0,047
R86 330
R47 15к
C30 0,047
S1
S2
R51 250
C27 0,047
R43 1к
C32 0,047
C26 0,047
R41 1к
R52 220
18(У2)
H4
МН2,5
~30мкВ
11В
2,5В
C33 0,047
R57 220
R56 75к
R54 5,6к
1,9В
C34 0,047
C35 0,047
R53 15к
R55 560

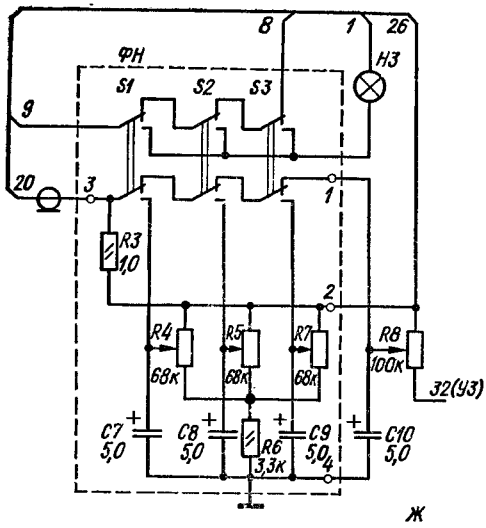

V4 ГТ322А
V5 ГТ322А
V6 КТ315А
R20 470
T4
R25 470
T5
R33 1К
R26 3,3К
R28 5,6К
R34 220
V16 Д2Е
C18 200
R38 2,2К
R30 10К
R31 82К
C15 100
C16 100
C17 10,0
C19 1,0
C22 1,0
R39 47К
V17 Д2Е
R27 3,3К
R29 5,6К
R35 470К
R37 3,6К
C23 200,0
R32 120К
R40 330
C21 0,047
C20 2700
C24 0,047
R38 470К
R1 68К
C1 110
L1
C2 110
L2
R2 68К
0,85В
4,8В
0,7В
4,2В
~1,4мВ
~6мВ
~4,8мВ
9В
5,5В
5,1В
C10 2200
R19 1К
C12 0,047
R23 5,6К
C11 0,047
R21 220
R22 8,2К
R24 1,5К
C13 2200
C14 0,047
V9 КТ315А
V10 КТ315А
T8
T9
T10
~0,18мВ
R65 220
~0,9мВ
R72 220
C45 1600
C25 910
V14 КТ315Б
V13 КТ315Б
V19 Д20
R76 22К
R82 33К
19В
16В
R80 43К
16,8В
R84 5,6К
7,6В
8,2В
C46 20,0
R81 1,0
0,6В
V12 КТ315Б
R85 3,3К
R83 8,2К
14,9В
R75 3,3К
C44 270
R70 75К
R62 75К
R64 75К
3В
128
2,9В
15В
C39 0,047
C41 0,047
C43 0,047
C37 0,047
24В
R67 6,8К
2,3В
C42 0,047
R77 22К
t°
R58 220
R63 560
R73 220
V18 Д106
V11 МП25Б
R59 5,6К
R61 15К
C38 0,047
R66 220
R69 22К
R71 470
R74 220
15В
C36 0,047
C40 0,047
C47 20,0
R78 4,7К
R60 220
R68 220
R79 470

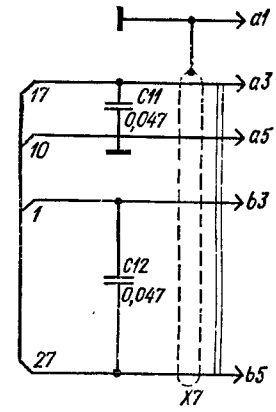

V1 КП103Е
V2 КТ315А
V2 КТ315Е
У6
У7
У8
S1
S2
S3
S4
S5
S6
R1 150к
R2 150к
C11 0,015
C10 0,015
C12 0,1
R8 2,2
C15 120
R9 470к
R2 3,9к
C4 10,0
R4 56к
10В
9В
~20мВ
0,8В
R6 820
R5 3,3к
R3 4,7к
R1 18к
C2 0,25
C1 0,047
C13 120
X10
X1
X4
X5
X6
R3 470к
R4 470к
F1
F4
F5

б


V3 КТ315А
V4 МП26
V7 ГТ404В
V2 КТ805А
V5 П307А
V6 КТ315А
V8 ГТ402В
V3 КТ805А
V4 КТ805А
V5 КТ805А
X7
X8
B1 8ГД1
B2 4ГД6
B3 3ГД2
R10 33к
R11 33к
H1
H2
H3
H4
H5
H6
H7


~127В
F2
220В 127В
S7 1 2 3 4
237В 110В
S8
F1
X3
~220В
C1
0,022
T
V1 Д245Б
V2 Д245Б
C2
0,1
C3...C6 200,0
C9
200,0
C7
200,0
R7
39
V1 КТ805А
V1
П304
V9
ГЕ3А-С
V7
КД105Б
V8
КД105Б
R1
6,8к
R2
6,8к
R3
150
V2
КТ807А
V11,V12
Д810
V13,V14
Д810
R4
15к
R6,R7 10м
R5
100
V15
Д226Г
R8,R9
90
V4 П213Б
V17
Д809
R10
330
V3
КТ807А
R11 4,7к
R12
820
V6 ГТ402Б
V16
Д810
V18
Д810
V5 КТ315Б
C1
20,0
R13
2,2к
R14
15к
C16
200,0
C8
200,0
V10
КД105Б
42В
19В
22В
33В
~6,3В
6,3В
X9
a1
a3
a5
b3
b5
e





напряжения на варикапную матрицу *V10*, включенную в контур гетеродина. Перестройка всех резонансных контуров в блоке УКВ осуществляется с помощью варикапных матриц *V6*, *V8*, *V9* и *V10* изменением напряжения от 1,6 до 16 В, подаваемого на них. Изменение напряжения на варикапных матрицах производится с помощью резистора *R8*. Тракт УКВ имеет три фиксированные частоты, подстраиваемые переменными резисторами *R4*, *R5*, *R7* (блок *ФН*). Об индикации включенного блока *ФН* сигнализирует лампочка Н3.

Блок КСДВ состоит из входных цепей, усилителя ВЧ (*V1*, *V2*), парафазного усилителя (*V3*), кольцевого смесителя (*V8...V11*), отдельного гетеродина (*V4*).

Прием радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах ДВ и СВ возможен на внутреннюю магнитную антенну, а дальних и маломощных станций — на внешнюю антенну. В диапазонах ДВ и СВ входные цепи имеют индуктивно-емкостную связь с антенной. Катушки *L1* и *L2* — входные цепи диапазона ДВ, *L3* и *L4* — СВ (двухконтурные полосовые фильтры). Входные цепи диапазонов КВ — двухконтурные полосовые фильтры. Связь входных контуров с антенной емкостная.

Усилитель высокой частоты двухкаскадный, резонансный. Усилитель ВЧ собран по каскодной схеме. Транзистор *V1* включен по схеме с общим эмиттером, *V2* — с общей базой. С входных контуров сигнал через цепи коммутации и параметрический аттенюатор (*V5*, *V6*) поступает на вход УВЧ. В диапазонах ДВ и СВ усилитель ВЧ апериодический, в диапазоне КВ резонансный. Для защиты транзистора *V1* от перегрузки параллельно вторичным цепям входных контуров включен диод *V7*. При подаче через резистор *R10* напряжения смещения диод *V7* закрывается. При сильном сигнале диод открывается и шунтирует входной контур. С усилителя ВЧ высокочастотный сигнал поступает на вход симметричного парафазного усилителя (*V3*).

Нагрузкой парафазного усилителя служит кольцевой диодный смеситель (*V8... V11*). Напряжение сигнала с УВЧ подается на диоды смесителя, а напряжение гетеродина — к средней точке катушек *L13* и *L14*. Колебательный контур *L15C20C29*, индуктивно связанный с кольцевым смесителем, настроен на частоту 465 кГц, поэтому на базу транзистора *V15* (*У3*) поступает только напряжение промежуточной частоты. Гетеродин (*V4*) выполнен по схеме индуктивной трехточки с общей базой. Для температурной стабилизации работы гетеродина в базовую цепь транзистора *V4* включен диод *V12*. Питание цепей УВЧ и гетеродина осуществляется от стабилизатора напряжения (—9 В), выполненного на диоде *V13*.

Усилитель промежуточной частоты раздельный. Усилитель промежуточной частоты ЧМ тракта пятикаскадный. Выходное напряжение с блока УКВ поступает на базу первого каскада УПЧ (*V1*). Нагрузкой всех каскадов служат полосовые фильтры, состоящие из коллекторных и базовых контуров. Связь между контурами

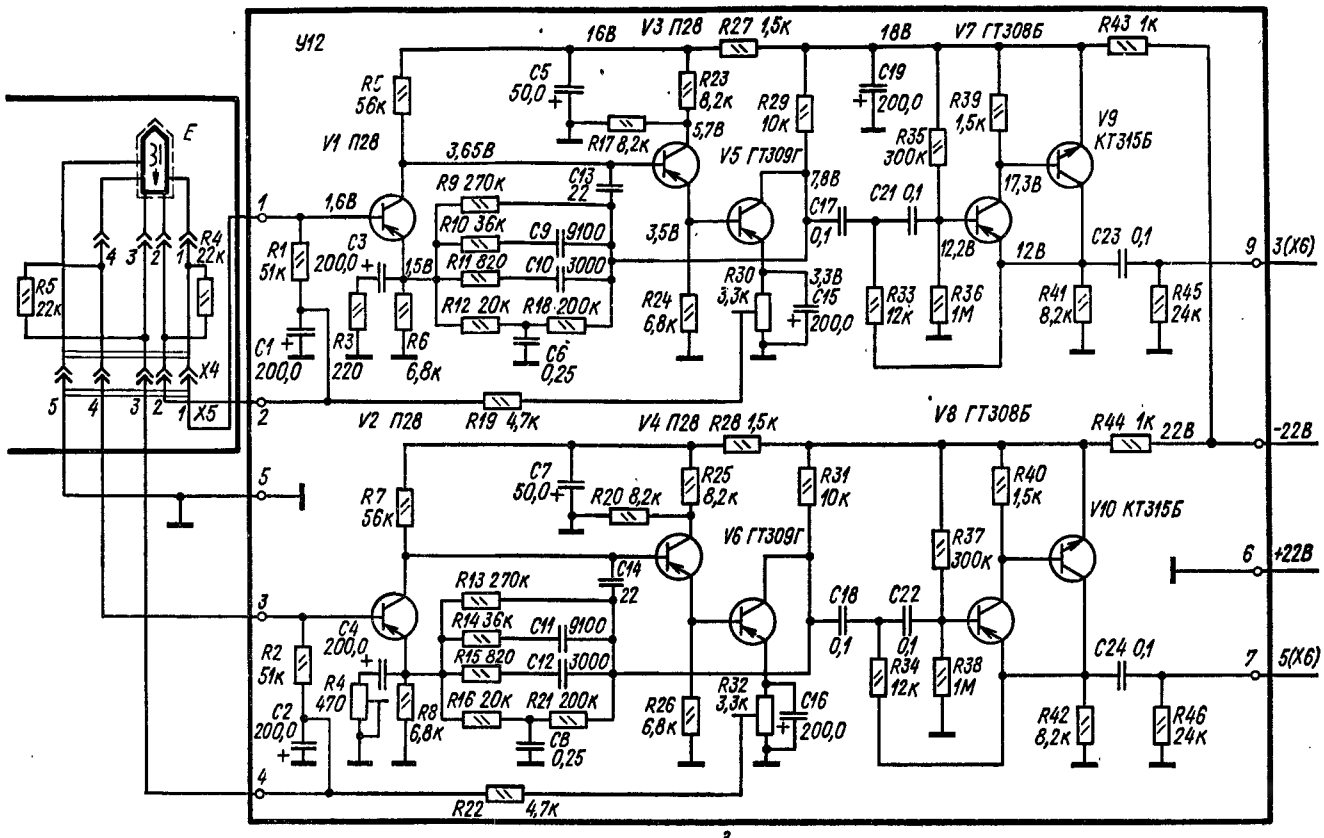


Рис. 37. Принципиальная электрическая схема радиолы «Виктория-001-стерео»:

а — блок УКВ; *б* — блок стереодекодера; *в* — радиочастоты; *г* — УПЧ; *д* — УНЧ с блоком коммутации; *е* — блока питания со стабилизатором напряжения; *ж* — блока фильтров; *з* — блока усилителя звукоснимателя

индуктивно-емкостная и определяется размерами щели экранов. Для расширения полосы пропускания коллекторные и базовые контуры зашунтированы резисторами. Связь транзисторов с контурами автотрансформаторная. Нагрузкой пятого каскада УПЧ ЧМ служит фильтр дробного детектора. С выхода дробного детектора сигнал поступает на вход широкополосного предварительного усилителя низкой частоты (*V6*), который необходим для нормальной работы стереодекодера. Для автоматической подстройки частоты в тракте ЧМ используется напряжение постоянного тока, возникающее на нагрузке дробного детектора при расстройке входного сигнала и подается в качестве управляющего в блок УКВ на варикапную матрицу *V10*. Питание коллекторных цепей усилителя ПЧ ЧМ осуществляется от стабилизатора напряжения (*V13*), расположенного в блоке радиочастоты (*У2*).

Усилитель промежуточной частоты АМ тракта четырехкаскадный. Выходное напряжение с нагрузки смесителя через параметрический аттенюатор (*V15*) поступает на базу первого каскада УПЧ (*V7*). Нагрузкой этого каскада является четырехконтурный фильтр (*T6, T7*). Ширина полосы пропускания фильтра регулируется переключением направления обмоток связи *L2*. С катушки связи *L4* напряжение сигнала поступает на базу транзистора *V8*. Коллекторной нагрузкой *V8* и последующих двух каскадов служат двухконтурные фильтры с индуктивной связью. Нагрузкой последнего каскада (*V10*) служит одиночный контур. Амплитудный детектор выполнен по последовательной схеме на диоде *V19*. Автоматическая регулировка усиления в тракте ПЧ ЧМ усиленная с задержкой. Напряжение промежуточной частоты снимается с части нагрузки выходного каскада (*V10*) и через конденсатор *C44* подается на детектор *V18*. Выпрямленное детектором АРУ напряжение подается на усилитель постоянного тока *V11*. Усиленное напряжение через цепочку фильтров *R41C26* поступает на параметрический делитель *V16, V17* (*У2*) и через цепочку *R43C27* — на аттенюатор *V15*. Напряжение АРУ регулирует усиление усилителей ВЧ и ПЧ. Для визуальной настройки приемника на станцию в коллекторную цепь транзистора *V15* включен индикатор настройки *P*. Питание транзисторов УПЧ АМ осуществляется напряжением 15 В через переменный резистор *R79*.

Стереодекодер предназначен для приема стереофонических передач. Напряжение стереофонического сигнала с выхода широкополосного УНЧ через конденсатор *C22* (*У3*) поступает на базу усилителя-восстановителя поднесущей частоты (*V1*), в коллекторную цепь которого, кроме низкочастотной нагрузки (*R4, R6*), включен контур восстановления поднесущей *L1C3* и регенеративный умножитель (*V3*). Для установления степени восстановления поднесущей служат резисторы *R4, R11*. На базу согласующего каскада (*V4*) поступает полный стереосигнал с восстановленной поднесущей. В коллекторную цепь транзистора *V4* включен полярный детектор (*V12, V13, V15, V16*), который предназначен для детектирования верхней и нижней огибающей стереосигнала. В цепь детектора включены многозвенные фильтры поднесущей частоты. С выходов фильтров низкочастотный сигнал каждого канала усиливается усилителями напряжения (*V8, V9*). Усилители охвачены компенсационной обратной связью между каналами (*R51...R56, C32, C33*). С нагрузки регенеративного усилителя напряжение с частотой поднесущей через резистор *R7* и конденсатор *C7* подается на усилитель автоматического управления стереотракта (*V2*). Выпрямленное диодом *V10* и усиленное напряжение управляет мультивибратором включения и выключения схемы стереодекодера. Выпрямленное диодом *V10* напряжение открывает первый транзистор мультивибратора *V5*. Падение напряжения на резисторе *R30* изменяет режим работы стабилитрона *V11*, в результате чего резко уменьшается напряжение смещения рабочей точки полярного детектора (*V13*). Детектор начинает выпрямлять напряжение. Изменение падения напряжения на резисторе *R37* при запирании транзистора *V6* вызывает изменение режима работы стабилитрона *V14* и аналогичное воздействие на полярный детектор *V12*. При запирании транзистора *V6* открывается электронное реле *V7* и загорается лампочка «Стерео».

Блок усилителей мощности состоит из блока коммутации, двух блоков УНЧ, двух акустических систем, блока стабилизации и силового трансформатора и электропроигрывающего устройства с усилителем низкой частоты. С помощью блока коммутации, выполненного на отдельной плате, предусматривается подключение схем УНЧ к различным входам, прослушивание грамзаписей и магнитофонных записей и включение стереофонического режима работы. При воспроизведении грамзаписей в радиоле предусмотрено предварительное усиление сигнала, вырабатываемого магнитной головкой звукоснимателя (рис. 37, *з*).

Усилитель низкой частоты звукоснимателя состоит из двух каналов усиления. Сигнал с головки звукоснимателя поступает на контакты *1*, *2*, правого и *3*, *4* левого каналов. С контакта *1* сигнал поступает на базу транзистора (*V1*) корректирующего усилителя. В этом каскаде применена отрицательная обратная связь по переменному току (*R3*). Второй каскад выполнен на транзисторе *V3* и с непосредственной связью с первым каскадом. Оба каскада построены на малошумящих транзисторах. В эмиттерную цепь второго каскада включен транзистор *V5* третьего каскада корректирующего усилителя. Связь между всеми каскадами корректирующего усилителя непосредственная. Это позволило уменьшить частотные и фазовые искажения. С коллектора транзистора *V5* сигнал подается на вход активного фильтра (*C17R33C21*) и двухкаскадный усилитель (*V7*, *V9*).

Усилители низкой частоты идентичны и выполнены по бестрансформаторной схеме. С регулятора громкости сигнал поступает на затвор транзистора *V1*. Предварительный усилитель выполнен на полевом транзисторе, при этом увеличивается входное сопротивление усилителя и уменьшается уровень шумов. Со стока транзистора

15. Контурные планки коротковолновых диапазонов

Конденсатор	Планка (диапазон, м)					Конденсатор	Планка (диапазон, м)				
	(25)	(31)	(41)	(49)	(75)		(25)	(31)	(41)	(49)	(75)
C1	39	43	27	43	6...25	*C7*	150	150	150	150	330
C2	43	47	51	68	390	*C8*	39	47	5,1	22	6...25
C3	110	110	110	110	82	*C9*	51	47	51	68	510
C4	51	56	39	68	6...25	*C10*	91	82	110	110	75
C5	47	47	51	68	470	*C11*	10	10	10	15	33
C6	110	110	110	110	120						

V1 сигнал поступает на двухкаскадный усилитель. Второй каскад (*V2*) собран по схеме эмиттерного повторителя, третий (*V3*) — с общим эмиттером. Оба каскада непосредственно связаны друг с другом. Все три каскада охвачены отрицательной обратной связью по напряжению (*R5*). В усилителе использован компенсированный регулятор громкости *R9* с двумя корректирующими цепочками *R1C1* (коррекция верхних) и *R3C2* (коррекция нижних) звуковых частот. После каскадов предварительного усилителя напряжения (*V1*...*V3*) включены регуляторы тембра по верхним (*R11*) и нижним (*R10*) звуковым частотам.

С предварительного УНЧ сигнал подается на предоконечный усилитель (*V4*, *V5*) и на фазоинвертор (*V7*, *V8*). Транзистор *V6* необходим для температурной стабилизации предоконечных и оконечных каскадов. Оконечный усилитель (*V2*, *V3*) собран по последовательной двухтактной схеме с бестрансформаторным выходом. Питание предоконечного УНЧ осуществляется от стабилизатора напряжения +42 В, а остальных каскадов УНЧ — от источника напряжения —22 В.

Блок питания (*У9*) предназначен для питания радиолы от сети переменного напряжения 110, 127, 220 и 237 В. Со вторичной обмотки трансформатора переменное напряжение подается на два выпрямителя, с которых поступает на электронные стабилизаторы. На выходе стабилизатора получают постоянные напряжения: +42 В — выходные каскады усиления мощности, —22 В — предварительный каскад УНЧ и корректирующий усилитель низкой частоты (УНЧЗ) электропроигрывателя; —19 В — высокочастотные цепи радиолы; —6 В — цепи индикации стереоприема; 6,3 В — лампочки освещения радиолы; 127 В — электродвигатель ЭПУ.

В блоке *У5* на принципиальной схеме показана только одна коротковолновая планка. Контурные планки коротковолновых диапазонов отличаются номиналами применяемых конденсаторов (табл. 15).

Конструкция и детали. Радиола состоит из четырех блоков: блока настройки, блока усилителя мощности, электропроигрывателя и громкоговорителей. При напольном исполнении блоки настройки, усилитель мощности и электропроигрыватель размещены в разных отсеках ящика. Громкоговорители выполнены в виде двух отдельных ящиков. Блок настройки представляет собой металлическое шасси, на ко-

тором размещена вся высокочастотная часть: блок УКВ, печатная плата УПЧ, печатная плата РЧ, барабанный переключатель КВ, блок стереодекодера, верньерно-шкальное устройство, магнитная антенна, коммутационное переключающее устройство и при полочном исполнении — блок питания. Блоки УКВ, стереодекодера и питания — это отдельные узлы, состоящие из стального основания и гетинаксовой платы с печатным монтажом. Блоки УКВ и стереодекодера закрыты алюминиевым экраном. На плате РЧ размещены переключатель диапазонов, элементы усилителя высокой частоты, тракта приема длинных и средних волн, элементы гетеродина и смесителя, на барабане КВ — контурные планки коротковолновых диапазонов.

На печатной плате размещены элементы УПЧ трактов ЧМ и АМ, широкополосного УНЧ, стабилизации напряжения питания варикапных матриц настройки блока УКВ и усилителя АРУ, на шасси — магнитная антенна с поворотным устройством, конденсатор переменной емкости настройки приемника по тракту АМ, блок фиксированной настройки тракта ЧМ, верньерно-шкальное устройство и лампочки освещения шкалы. Блок усилителя мощности — металлическое шасси, на котором находится вся усилительная часть по низкой частоте и аппаратура коммутации родов и видов работ, печатные платы с элементами усилителей низкой частоты, печатные платы с элементами схемы выпрямителя и стабилизатора, радиаторы с выходными и стабилизирующими транзисторами, силовой трансформатор, конденсаторы фильтров, резисторы регулировки стереобаланса, громкости и тембров, панель с лампочками индикации.

При полочном исполнении радиолы на шасси установлено реле включения усилителя для включения радиолы от блока настройки. Громкоговорители выполнены в деревянном корпусе.

При напольном исполнении радиолы блоки ЭПУ и усилитель мощности расположены друг над другом, а блок настройки — рядом с блоком ЭПУ. Соединение блоков производится с задней стороны радиолы с помощью соединительных шлангов и проводов.

При полочном исполнении каждый блок размещен в своем деревянном ящике. В блоке усилителя мощности предусмотрены две сетевые розетки для подключения питания блока настройки и проигрывателя. Блок проигрывателя содержит, кроме ЭПУ, индивидуальный блок питания, размещенный в левом дальнем углу ящика.

Все ящики радиолы отделаны ценными породами дерева с матовой или блестящей полировкой.

Монтаж радиолы выполнен на отдельных печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на печатных платах показано на рис. 38.

Внутренняя магнитная антенна диапазонов ДВ и СВ выполнена на стержне из феррита марки 700НН длиной 200 мм и диаметром 10 мм. Входные и гетеродинные катушки диапазонов КВ намотаны на гладкие полистироловые каркасы. Подстроечный сердечник из феррита 100НН размером 2,86 × 12 мм. Входные и гетеродинные катушки диапазонов ДВ и СВ намотаны на семисекционных каркасах. Подстроечный сердечник из феррита марки 600НН размерами 2,86 × 14 мм.

В радиоле применены: резисторы *R30* (*У1*) — типа МЛТ-1, *R3*, *R26*, *R27*, *R36*, *R73*, *R79*, *R85* (*У3*), *R4*, *R11*, *R53*, *R54* (*У4*), *R5*, *R15*, *R19* (*У7*, *У8*), *R8...R11* (шасси) типа СП, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы *C2*, *C8*, *C15*, *C22* (*У1*), *C4*, *C5*, *C9*, *C10*, *C23*, *C24* (*У2*), *C1*, *C4*, *C8* (*У5* — планка контурная 52...75 м) — типа КПК, *C12*, *C26* (*У1*), *C2*, *C3*, *C11*, *C12*, *C18*, *C21*, *C22*, *C30*, *C33* (*У2*), *C15*, *C16*, *C44* (*У3*), *C3*, *C6*, *C7*, *C11* (*У5* — планка контурная 52...75 м), *C1...C11* (*У5* — планка контурная 49 м), *C1...C11* (*У5* — планка контурная 41, 31, 25 м) — типа КТ-1, *C1*, *C3*, *C10*, *C11*, *C16*, *C17*, *C21*, *C23...C25*, *C30* (*У1*) — типа КД-1, *C4*, *C18* (*У1*), *C20*, *C28* (*У2*), *C10* (*У5* — планка контурная 52...75 м), *C20* (*У3*), *C23*, *C24* (*У4*) — типа КЛС, *C19* (*У2*), *C2*, *C5*, *C9* (*У5* — планка контурная 52...75 м), *C25*, *C45* (*У3*), *C3*, *C5* (*У4*) — типа КСО, *C17...C19*, *C22*, *C23*, *C46*, *C47* (*У3*), *C1*, *C4*, *C8*, *C12...C16*, *C25*, *C26*, *C28*, *C29* (*У4*), *C3*, *C4*, *C8*, *C9*, *C12*, *C14*, (*У7*, *У8*) — типа К50, *C2*, *C17*, *C18*, *C21*, *C22* (*У4*) — типа К22У, *C1*, *C5*, *C6*, *C10*, *C11* (*У7*, *У8*) — типа БМТ, *C2*, *C7* (*У7*, *У8*) — типа МБМ, остальные — типа К10-7В.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 16, а силового трансформатора в табл. П4 приложения 1.

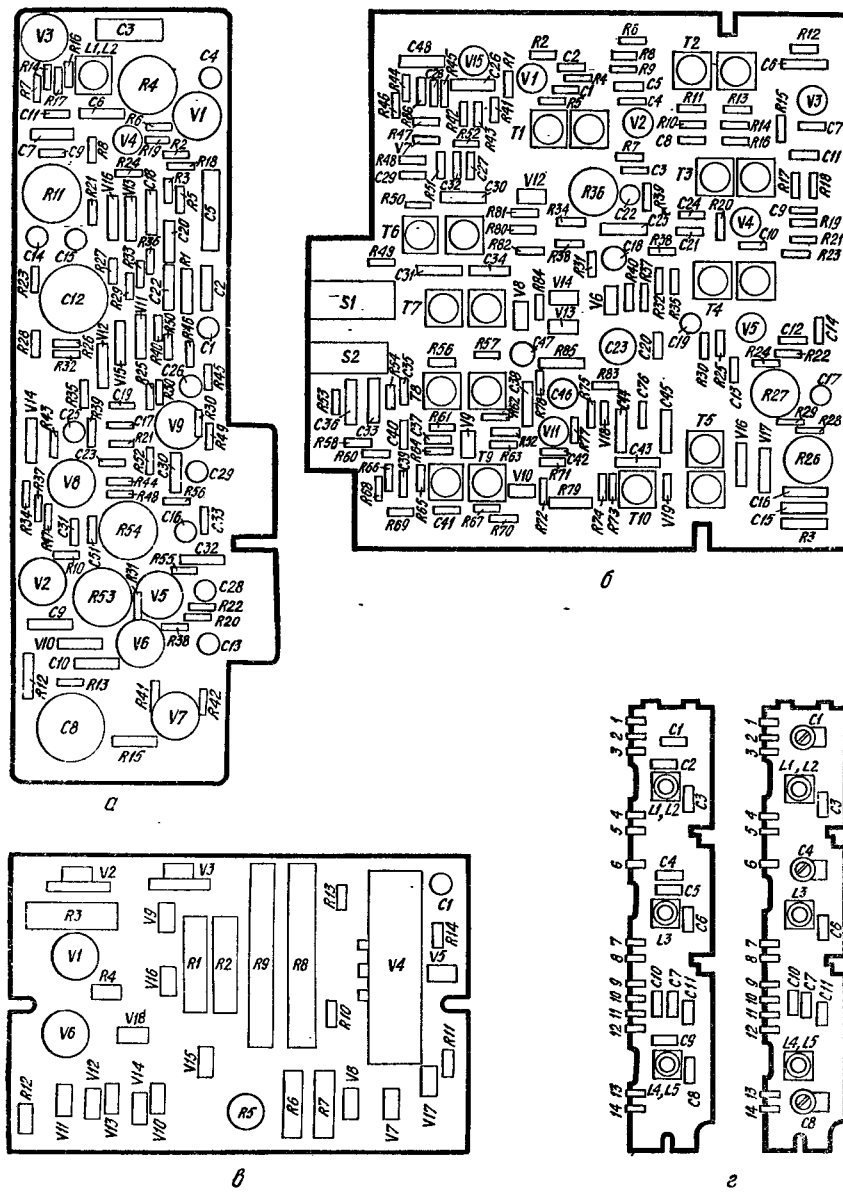
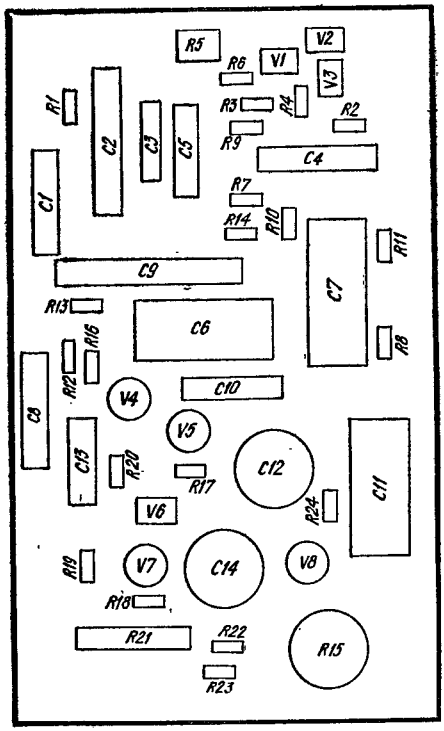
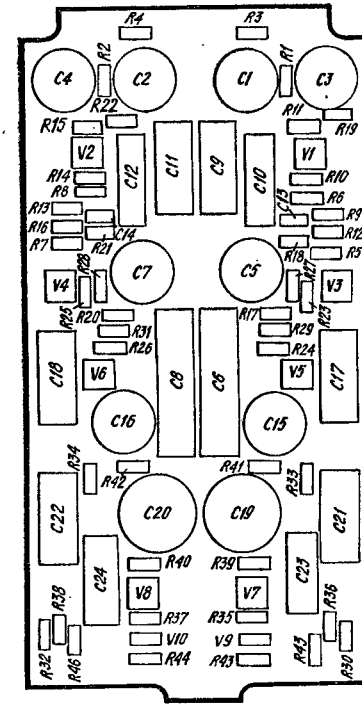


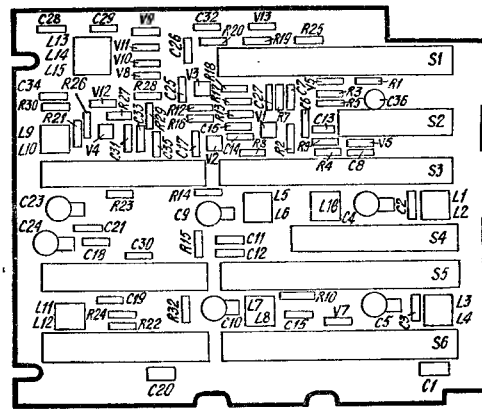
Рис. 38. Расположение узлов и деталей стереодекодера (*а*), УПЧ (*б*), блока питания звукоснимателя (*е*), радиочастоты (*ж*) радиолы «Виктория-001-стерео»



д



е



ж

со стабилизатором напряжения (*в*), контурных планок (*г*), УНЧ (*д*), усилителя

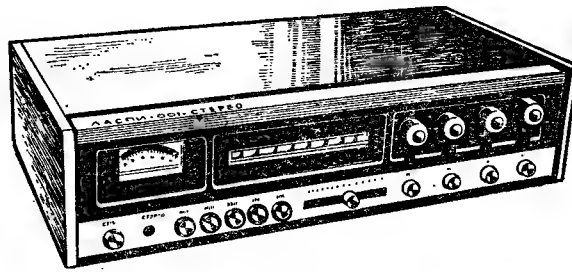
16. Данные катушек индуктивности радиолы «Виктория-001-стерео»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1 *L2*	Входная Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВ-1 0,31 ММ 0,8	1,25 4,5	0,78 0,91	*110*
L3	УВЧ	*1—2*				*111*
L4	УВЧ	*1—2—3*		1,5+3		
L5	Гетеродинная	*1—2*		4	0,79	*112*
L6	ПЧ	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,12	6,25		*113*
L7	Связи	*1—2*		9,75	3,8	*114*
			Блок МА			
L1	Антенная СВ	*1—2*	ЛЭШО 10×0,07	48	210	*115*
L2	Антенная ДВ	*3—4*	ПЭВ-1 0,12	154	2250	*116*
			Блок РЧ			
L1 *L2*	Входная ДВ Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВ-2 0,08	1300 550	15 600 3430	*117*
L3 *L4*	Входная СВ Связи		ЛЭП 5×0,06 ПЭВ-1 0,09	138 520	230 2150	*118*
L1 *L2*	Входная 75 м Связи	*1—2* *3—4—5*	ПЭВ-1 0,12 ПЭЛО 0,15	24 18+7,75	6,3	*119*
L1 *L2*	Входная 49 м Связи			20 21+5,75		
L1 *L2*	Входная 41 м Связи			20 22+3,75	5,7	
L1 *L2*	Входная 31 м Связи		ПЭВ-1 0,12 ПЭЛО 0,18	18 14+2,75	2,7	
L1 *L2*	Входная 25 м Связи		ПЭВ-1 0,12 ПЭЛО 0,27	18 12+1,75	1,9	
L5 *L6*	Входная ДВ Связи		ПЭЛО 0,12 ПЭВ-1 0,09	18 410+58	2680	*120*
L7 *L8*	Входная СВ Связи		ЛЭП 5 × 0,06	7 112+20	210	*121*

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L3	УВЧ 75 м	*1—2—3*	ПЭЛО 0,15	21+5,5	6,2	
L3	УВЧ 49 м					
L3	УВЧ 41 м			20+5,5	5,6	*122*
L3	УВЧ 31 м		ПЭЛО 0,18	13+4,5	2,7	
L3	УВЧ 25 м		ПЭЛО 0,27	10,5+4	1,9	
L9	Гетеродинная ДВ	*1—2—3—4*	ЛЭП 5×0,06	129+36+7	320	*123*
L10	Связи	*5—6*	ПЭЛО 0,1	6		
L11	Гетеродинная СВ			72+19+5	90	*124*
L12	Связи			4		
L13	Смесителя	*1—2*		19		
L14		*3—4*		19		*125*
L15	Связи	*5—6*	ЛЭП 5×0,06	104	165	
L16	Дросселя	*1—2*	ПЭВ-1 0,12	80	20	*126*
L4	Связи	*4—5*	ПЭВ-1 0,12	4		
L5	Гетеродинная 75 м	*1—2—3*	ПЭЛО 0,15	18+4	4,3	
L4	Связи			4		
L5	Гетеродиниая 49 м			19+5	5	*127*
L4	Связи			4		
L5	Гетеродинная 41 м			19+5	4,8	
L4	Связи		ПЭВ-1 0,12	3		
L5	Гетеродинная 31 м		ПЭЛО 0,18	12+3	2,1	
L4	Связи		ПЭВ-1 0,12	3		
L5	Гетеродинная 25 м		ПЭЛО 0,27	10+3	1,34	
L1	ФПЧ ЧМ (*T1...T4*)	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,15	7+9	2,36	
L2	Связи			2+14		
L1	Коллекторная ДД (*T5*)			16+8	5,5	
L2	Связи	*4—5*	ПЭВ-1 0,12	16		
L3	Диодная ДД	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,15	24		

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L1	ФСС1 (*Т6*)		ЛЭП 5×0,06	26+100	238	
L2	Связи	*4—5—6*	ПЭВ-1 0,12	1+3		
L3	ФСС2	*1—2*	ЛЭП 5×0,06	126	238	
L1	ФСС3 (*Т7*)					
L2	Связи	*3—4—5*	ПЭВ-1 0,12	1+3		*128*
L3	ФСС4	*1—2*	ЛЭП 5×0,06	126		
L4	Связи	*3—4*	ПЭВ-1 0,15	2,5		
L1	ФПЧ АМ (*Т8, Т9*)	*1—2—3*	ЛЭП 5×0,06	26+100		
L2	Связи	*4—5*		1		
L3	ФПЧ АМ	*1—2*	ПЭВ-1 0,12	126		
L4	Связи	*3—4*		2,5		
L1	ФПЧ АМ (*Т10*)	*1—2—3—4*		60+25+41		*129*
L2	Связи	*5—6*		120		
	Блок стереодекодера					
L1	Восстановления	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,1	50+450	2450	*130*
L2	Связи	*4—5—6*		200+200	1750	

«ЛАСПИ-001-СТЕРЕО» — настольный тюнер высшего класса, предназначенный для приема стереофонических радиовещательных программ в УКВ диапазоне. Рассчитан на совместную работу с любой бытовой радиоаппаратурой, имеющей стереофонический УНЧ.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):
УКВ . . . . . 4,56 ... 4,11 м (65,8...73,0 МГц)
Чувствительность, не хуже:
при отношении сигнал/шум 26 дБ . . . . . 2,5 мкВ
при отношении сигнал/шум 40 дБ . . . . . 20 мкВ

Промежуточная частота	10,7 ± 0,1 МГц
Переходные затухания между стереофоническими каналами на частотах, не менее:	
300 Гц	26 дБ
1000 Гц	30 дБ
5000 Гц	26 дБ
10 000 Гц	22 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
при стереоприеме	16...15 000 Гц
при моноприеме	16...16 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	2%
Регулировка громкости, не менее	10 дБ
Регулировка стереобаланса, не менее	26 дБ
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	170, 45, 22, 10 В
Потребляемая мощность	22 Вт
Габаритные размеры	460 × 265 × 120 мм
Масса	8 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 39) и конструкция (рис. 40) тюнера выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: УКВ — *У1*, усилителя промежуточной частоты — *У2*, стереодекодера — *У3*, платы фильтров — *У4*, платы индикации — *У5*, платы управлении — *У6* и блока питания *У7*.

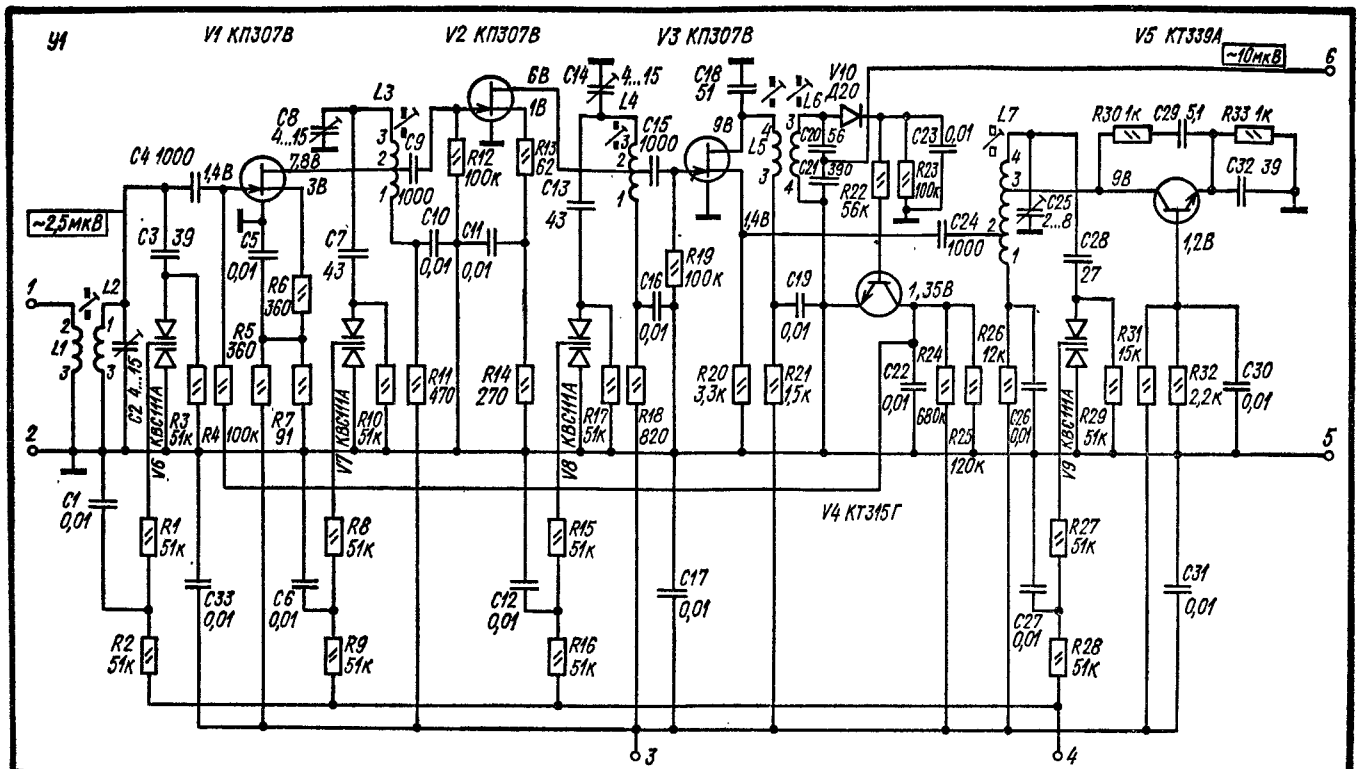
Блок УКВ (*V1*) предназначен для усиления и преобразования напряжения принимаемого сигнала в напряжение промежуточной частоты. Он состоит из двух каскадов УВЧ, гетеродина, смесителя и системы АРУ. Входная цепь представляет собой параллельный колебательный контур, индуктивно связанный с антенной и состоящий из катушки индуктивности *L2*, конденсаторов *C2* и *C3*, резистора *R3* и варикапной матрицы *V6*.

Первый каскад УВЧ собран по схеме с общим истоком на малошумящем полевом транзисторе *V1*, нагрузкой которого является контур, состоящий из катушки индуктивности *L3*, конденсаторов *C7*, *C8*, резистора *R10* и варикапной матрицы *V7*. Для увеличения добротности контура применяется частичное включение транзисторов *V1* и *V2*. Схема второго каскада УВЧ (*V2*) аналогична схеме первого. Нагрузкой транзистора *V2* является колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности *L4*, конденсаторов *C13* и *C14*, резистора *R17* и варикапной матрицы *V8*. Смеситель собран на полевом транзисторе *V3*. Напряжение УВЧ поступает на затвор транзистора *V3*. На исток его через конденсатор *C24* подается напряжение с гетеродина. Нагрузкой транзистора *V3* является полосовой фильтр, настроенный на промежуточную частоту. Он состоит из катушек индуктивности *L5* и *L6* и конденсаторов *C18*, *C20* и *C21*.

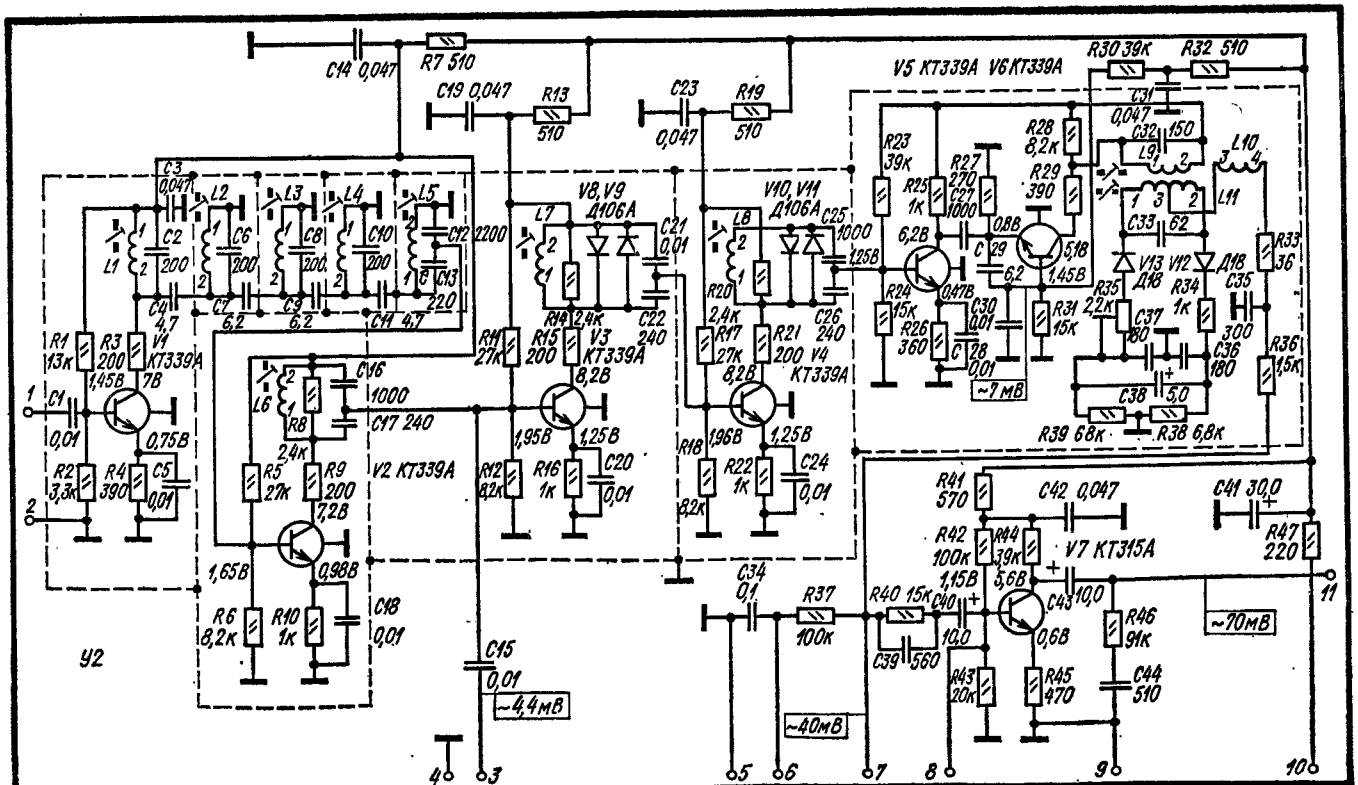
Гетеродин выполнен на транзисторе *V5* по схеме емкостной трехточки. Контур гетеродина состоит из катушки индуктивности *L7*, конденсаторов *C25*, *C28* и варикапной матрицы *V9*. Схема АРУ собрана на транзисторе *V4*. Детектор АРУ — диод *V10*, нагрузкой которого является цепочка *C23R23*. Напряжение АРУ поступает на затвор транзистора *V1* и регулирует усиление первого каскада УВЧ. Особенностью блока УКВ является электронная перестройка, которая осуществляется с помощью варикапных матриц путем подачи регулирующего напряжения 2...22 В.

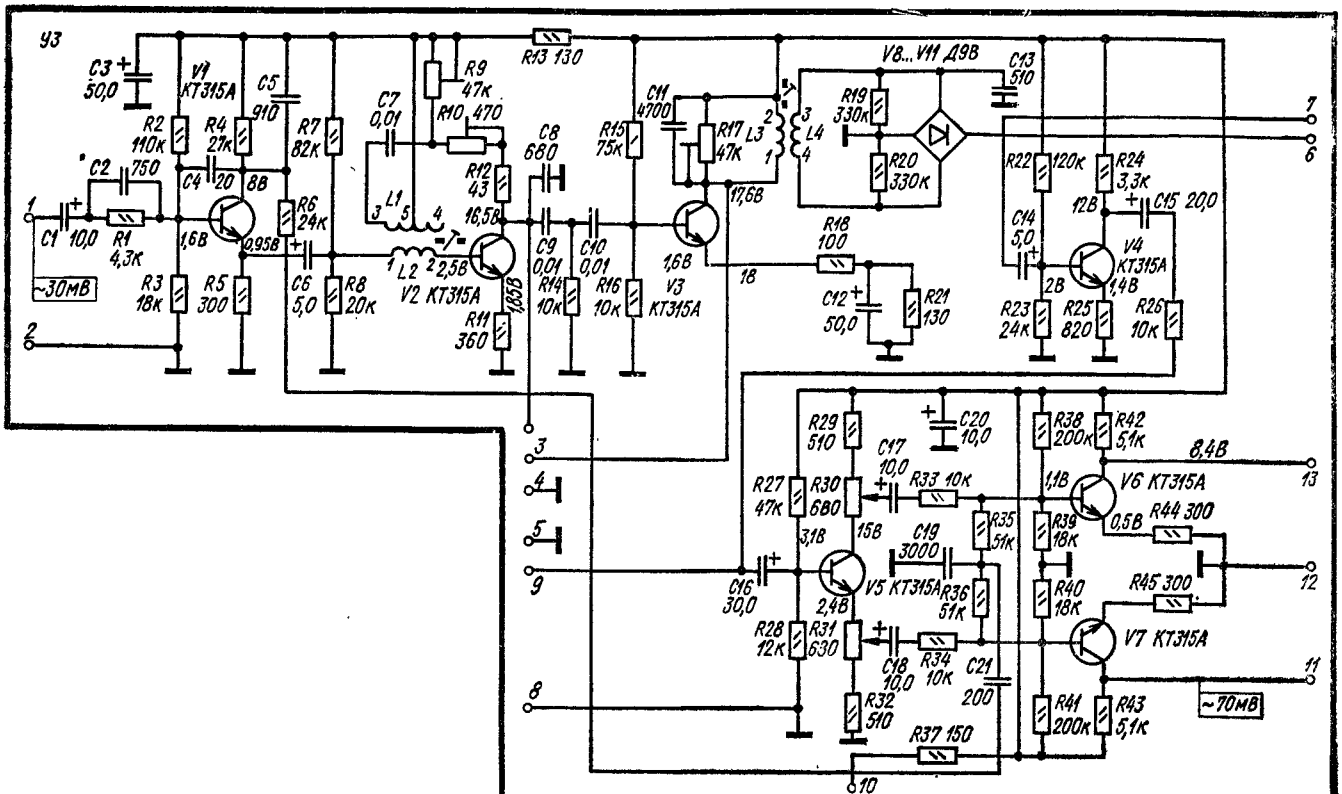
Блок УПЧ (*У2*) предназначен для обеспечения основного усиления, избирательности по соседнему каналу и преобразования промежуточной частоты в комплексный стереосигнал. В него входят шесть усилительных каскадов, ФСС и дробный детектор.

Первый усилительный каскад собран на транзисторе *V1* по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой транзистора служит ФСС. Второй каскад собран по аналогичной схеме на транзисторе *V2*. Нагрузкой его является колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности *L6*, резистора *R8* и конденсаторов *C16* и *C17*. Третий и четвертый каскады усилении собраны на транзисторах *V3*, *V4*. Нагрузкой транзисторов являются колебательные контура, включающие в себя диоды *V8*...*V11* — двухсторонние ограничители, катушки индуктивности *L7*, *L8* и конденсаторы *C21*, *C22*, *C25*, *C26*. Пятый усилительный каскад собран на транзисторах *V5*, *V6* по каскодной схеме для уменьшения влияния предыдущих каскадов ПЧ на частотный

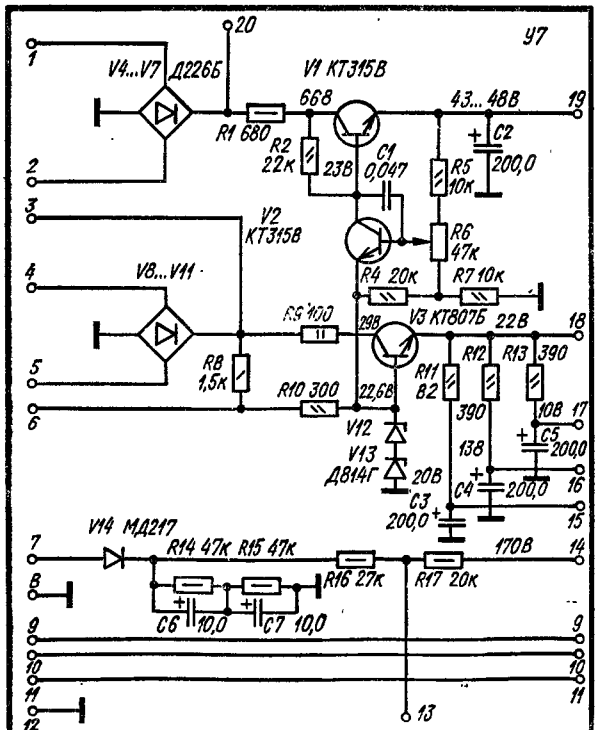

У1
V1 КП307В
V2 КП307В
V3 КП307В
V5 КТ339А
~10мкВ
~2,5мкВ
V4 КТ315Г
V6 КВС111А
V7 КВС111А
V8 КВС111А
V9 КВС111А
V10 Д20
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
C1 0,01
C2 4...15
C3 39
C4 1000
C5 0,01
C6 0,01
C7 43
C8 4...15
C9 1000
C10 0,01
C11 0,01
C12 0,01
C13 43
C14 4...15
C15 1000
C16 0,01
C17 0,01
C18 51
C19 0,01
C20 56
C21 390
C22 0,01
C23 0,01
C24 1000
C25 2...8
C26 0,01
C27 0,01
C28 27
C29 5,1
C30 0,01
C31 0,01
C32 39
C33 0,01
R1 51к
R2 51к
R3 51к
R4 100к
R5 360
R6 360
R7 91
R8 51к
R9 51к
R10 51к
R11 470
R12 100к
R13 62
R14 270
R15 51к
R16 51к
R17 51к
R18 820
R19 100к
R20 3,3к
R21 1,5к
R22 56к
R23 100к
R24 680к
R25 120к
R26 12к
R27 51к
R28 51к
R29 51к
R30 1к
R31 15к
R32 2,2к
R33 1к
1,4В
3В
7,8В
6В
1В
9В
1,35В
1,2В
1
2
3
4
5
6

а

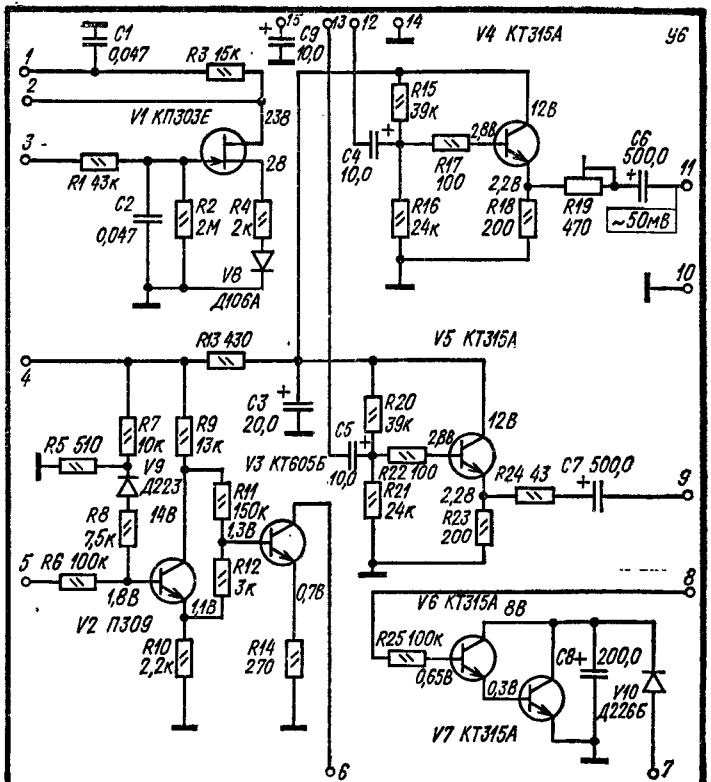

C14 0,047
R7 510
C19 0,047
R13 510
C23 0,047
R19 510
V5 KT339A V6 KT339A
R30 39к
R32 510
C31 0,047
C32 150
L9
L10
L11
C33 62
V13 Д18
V12 Д18
C35 300
C36 180
R33 36
R36 1,5к
R34 1к
R35 2,2к
C37 180
C38 5,0
R39 68к
R38 6,8к
R23 39к
R25 1к
R27 270
C27 1000
R28 8,2к
R29 390
R24 15к
R26 360
C30 0,01
R31 15к
~7мВ
C3 0,047
L1
L2
L3
L4
L5
C2 200
C6 200
C8 200
C10 200
C12 2200
C13 220
C4 4,7
C7 6,2
C9 6,2
C11 4,7
R1 13к
R3 200
V4 KT339A
C1 0,01
R2 3,3к
R4 390
C5 0,01
L6
R8 2,4к
C16 1000
C17 240
R5 27к
R9 200
V2 KT339A
R6 8,2к
R10 1к
C18 0,01
C15 0,01
~4,4мВ
L7
V8, V9 Д106А
C21 0,01
R14 2,4к
C22 240
R11 27к
R15 200
V3 KT339A
R12 8,2к
R16 1к
C20 0,01
L8
V10, V11 Д106А
C25 1000
R20 2,4к
R17 27к
R21 200
V4 KT339A
C26 240
R18 8,2к
R22 1к
C24 0,01
C34 0,1
R37 100к
~40мВ
R41 570
C42 0,047
C41 30,0
R42 100к
R44 3,9к
V7 KT315A
R47 220
R40 15к
C40 10,0
C43 10,0
R46 91к
~70мВ
C39 560
R43 20к
R45 470
C44 510
У2
б


УЗ
C3 50,0
V1 KT315A
C5 910
R13 130
R9 47к
R10 470
C7 0,01
R2 110к
R4 27к
R7 82к
C2 750
C4 20
8В
R6 24к
C8 680
R12 43
L1
L2
V2 KT315A
R11 360
C1 10,0
R1 4,3к
~30мВ
R3 18к
R5 300
C6 5,0
R8 20к
C9 0,01
R14 10к
C10 0,01
R16 10к
R15 75к
C11 4700
R17 47к
L3
L4
V3 KT315A
V8...V11 Д9В
R19 330к
R20 330к
C13 510
R18 100
C12 50,0
R21 130
R22 120к
R24 3,3к
C14 5,0
C15 20,0
V4 KT315A
R23 24к
R25 820
R26 10к
R29 510
C20 10,0
C17 10,0
R33 10к
R27 47к
R30 680
R35 51к
C19 3000
C16 30,0
V5 KT315A
R36 51к
R28 12к
R31 630
C18 10,0
R34 10к
C21 200
R32 510
R37 150
R38 200к
R42 5,1к
8,4В
V6 KT315A
R39 18к
R44 300
R40 18к
R45 300
V7 KT315A
R41 200к
R43 5,1к
~70мВ

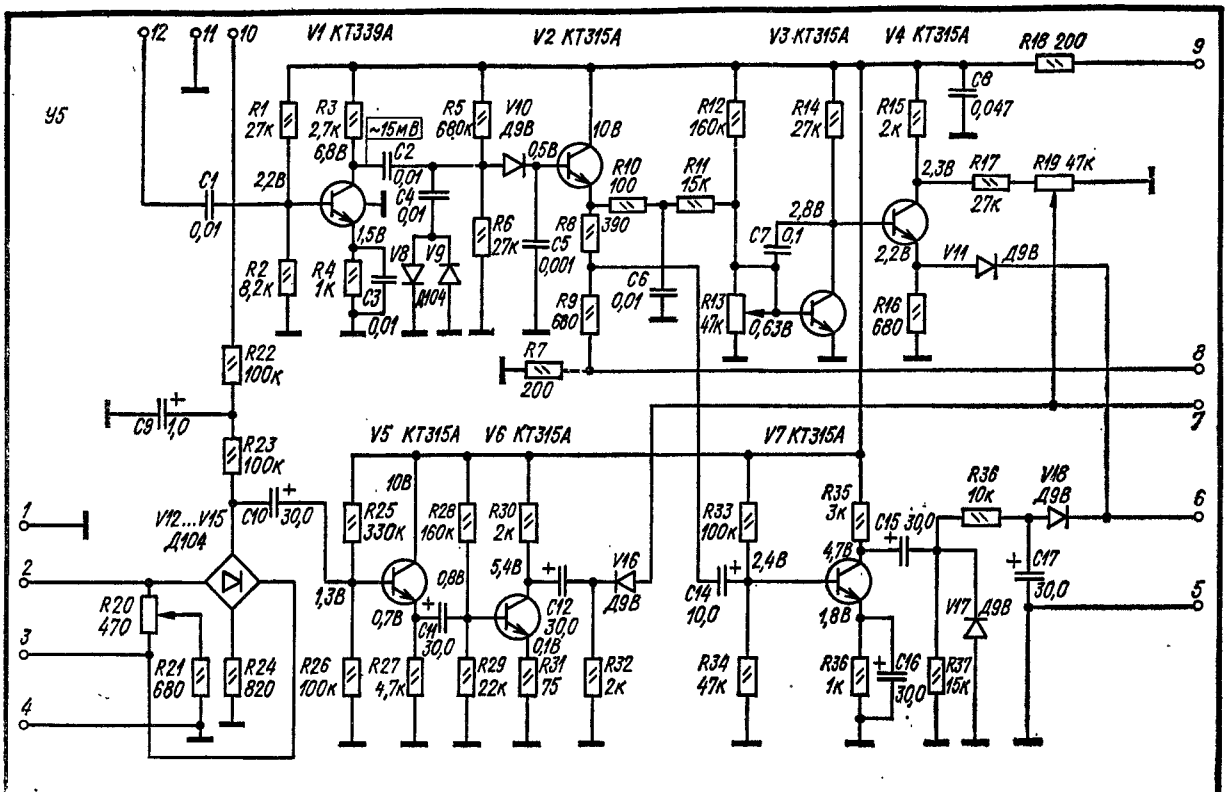
6


У7
V4...V7 Д226Б
V1 КТ315В
V2 КТ315В
V3 КТ807Б
V8...V11
V12
V13 Д814Г
V14 МД217
R1 680
R2 22к
R4 20к
R5 10к
R6 47к
R7 10к
R8 1,5к
R9 100
R10 300
R11 82
R12 390
R13 390
R14 47к
R15 47к
R16 27к
R17 20к
C1 0,047
C2 200,0
C3 200,0
C4 200,0
C5 200,0
C6 10,0
C7 10,0
43...48В
170В
22В

г


У6
V1 КП303Е
V2 П309
V3 КТ605Б
V4 КТ315А
V5 КТ315А
V6 КТ315А
V7 КТ315А
V8 Д106А
V9 Д223
V10 Д226Б
R1 43к
R2 2М
R3 15к
R4 2к
R5 510
R6 100к
R7 10к
R8 7,5к
R9 13к
R10 2,2к
R11 150к
R12 3к
R13 430
R14 270
R15 39к
R16 24к
R17 100
R18 200
R19 470
R20 39к
R21 24к
R22 100
R23 200
R24 43
R25 100к
C1 0,047
C2 0,047
C3 20,0
C4 10,0
C5 10,0
C6 500,0
C7 500,0
C8 200,0
C9 10,0
~50мВ
12В
8В
23В
28
1,8В
1,1В
0,7В
0,65В
0,3В

д


V1 КТ339А
V2 КТ315А
V3 КТ315А
V4 КТ315А
V5 КТ315А
V6 КТ315А
V7 КТ315А
R18 200
R19 47к
R17 27к
R1 27к
R2 8,2к
R3 2,7к
R4 1к
R5 680к
R6 27к
R7 200
R8 390
R9 680
R10 100
R11 15к
R12 160к
R13 47к
R14 27к
R15 2к
R16 680
R20 470
R21 680
R22 100к
R23 100к
R24 820
R25 330к
R26 100к
R27 4,7к
R28 160к
R29 22к
R30 2к
R31 75
R32 2к
R33 100к
R34 47к
R35 3к
R36 1к
R36 10к
R37 15к
C1 0,01
C2 0,01
C3 0,01
C4 0,01
C5 0,001
C6 0,01
C7 0,1
C8 0,047
C9 1,0
C10 30,0
C11 30,0
C12 30,0
C14 10,0
C15 30,0
C16 30,0
C17 30,0
V8 Д104
V9 Д104
V10 Д9В
V11 Д9В
V16 Д9В
V17 Д9В
V18 Д9В
V12...V15 Д104
~15мВ
6,8В
2,2В
1,5В
0,5В
10В
2,3В
2,8В
0,63В
1,3В
0,7В
0,8В
5,4В
0,1В
2,4В
4,7В
1,8В
Y5
12
11
10
9
8
7
6
5
1
2
3
4

е

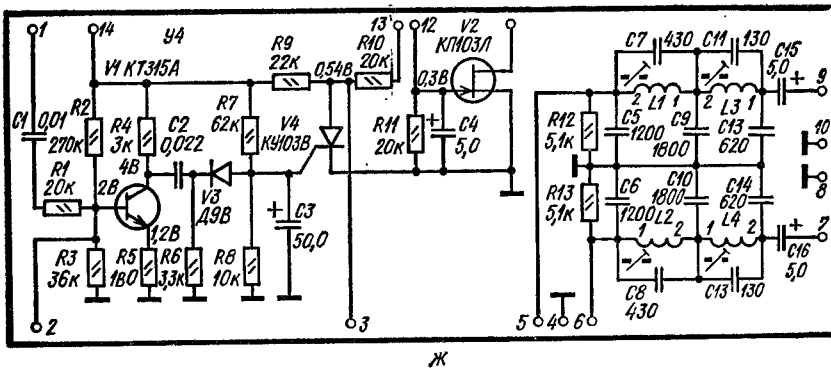


Рис. 39. Принципиальная электрическая схема тюнера «Ласпи-001-стерео»:
а — блок УКВ; *б* — блок УПЧ; *в* — блок стереодекодера; *г* — блок питания; *д* — блок управления; *е* — блок индикации; *ж* — блок фильтров

детектор. Нагрузкой его является дробный детектор, собранный на диодах *V12* и *V13* по классической схеме с трансформаторной связью. Цепочка *R33R36C35* — фильтр по промежуточной частоте. Корректирующая цепочка *R40C39* обеспечивает подъем в области надтональных частот до 46 кГц.

Каскад на транзисторе *V7* — апериодический усилитель с сильной отрицательной обратной связью, необходимой для обеспечения постоянного входного сопротивления. С выхода УПЧ комплексный стереосигнал поступает на вход стереодекодера через резистор *R14*, который выполняет роль регулятора уровня.

Стереодекодер (*У3*) суммарно-разностного типа предназначен для декодирования комплексного стереосигнала, разделения каналов *А* и *В* и коррекции предыскажений. Он состоит из четырех усилительных каскадов, каскада восстановления поднесущей частоты, фильтров верхних и нижних частот, детектора, фазоинвертора и суммирующего устройства.

Цепочка *R1C2* на входе первого каскада, выполненного на транзисторе *V1*, обеспечивает подъем в области надтональных частот. С коллектора транзистора *V1* тональная часть спектра комплексного стереосигнала — сигнал (*А* + *В*) через фильтр нижних частот (*R6C5C19C21*) — подается через *R35* и *R36* на суммарно-разностное устройство (*R39*, *R40*). С эмиттера транзистора *V1* на вход второго каскада подается комплексный стереосигнал.

Второй каскад выполнен на транзисторе *V2* по схеме с умножением добротности за счет глубокой положительной обратной связи. Нагрузкой транзистора *V2* является контур восстановления поднесущей частоты (*L1*, *C7*, *R9*), где последняя восстанавливается до 14 дБ. Регулировка добротности контура восстановления поднесущей частоты производится резистором *R9*, регулировка усиления — *R10*. Через цепочку *R14C8...C10*, обеспечивающую подъем верхних частот, полярно-модулированное колебание поступает на резонансный усилитель (*V3*). Нагрузкой транзистора *V3* является полосовой фильтр (*L3C11R17*), трансформаторно связанный с детектором.

Детектор выполнен по мостовой схеме на диодах *V8...V11*. Продетектированный разностный сигнал (*А* — *В*) подается на усилительный каскад с отрицательной обратной связью, построенной на транзисторе *V4*, а затем — на фазоинвертор. Фазоинвертор выполнен на транзисторе *V5*. С эмиттера транзистора *V5* сигнал поступает на суммирующее устройство в противофазе (*В* — *А*), с коллектора — в фазе (*А* — *В*). На резисторе *R39* происходит сложение сигналов (*А* + *В*) + (*А* — *В*), а на резисторе *R40* — сигналов (*А* + *В*) + (*В* — *А*). Таким образом, происходит разделение сигналов *А* и *В* по двум каналам. На транзисторах *V6* и *V7* выполнены канальные усилители, с выходов которых сигналы поступают на плату фильтров.

Блок фильтров (*У4*) состоит из фильтров надтональных частот, системы индикации и системы автоматического перехода на стерео- или моноприем. Со стереодекодера сигналы двух каналов поступают на фильтры, а с них — в соответствующие каналы УНЧ или при нажатой кнопке *S3* на плату управления.

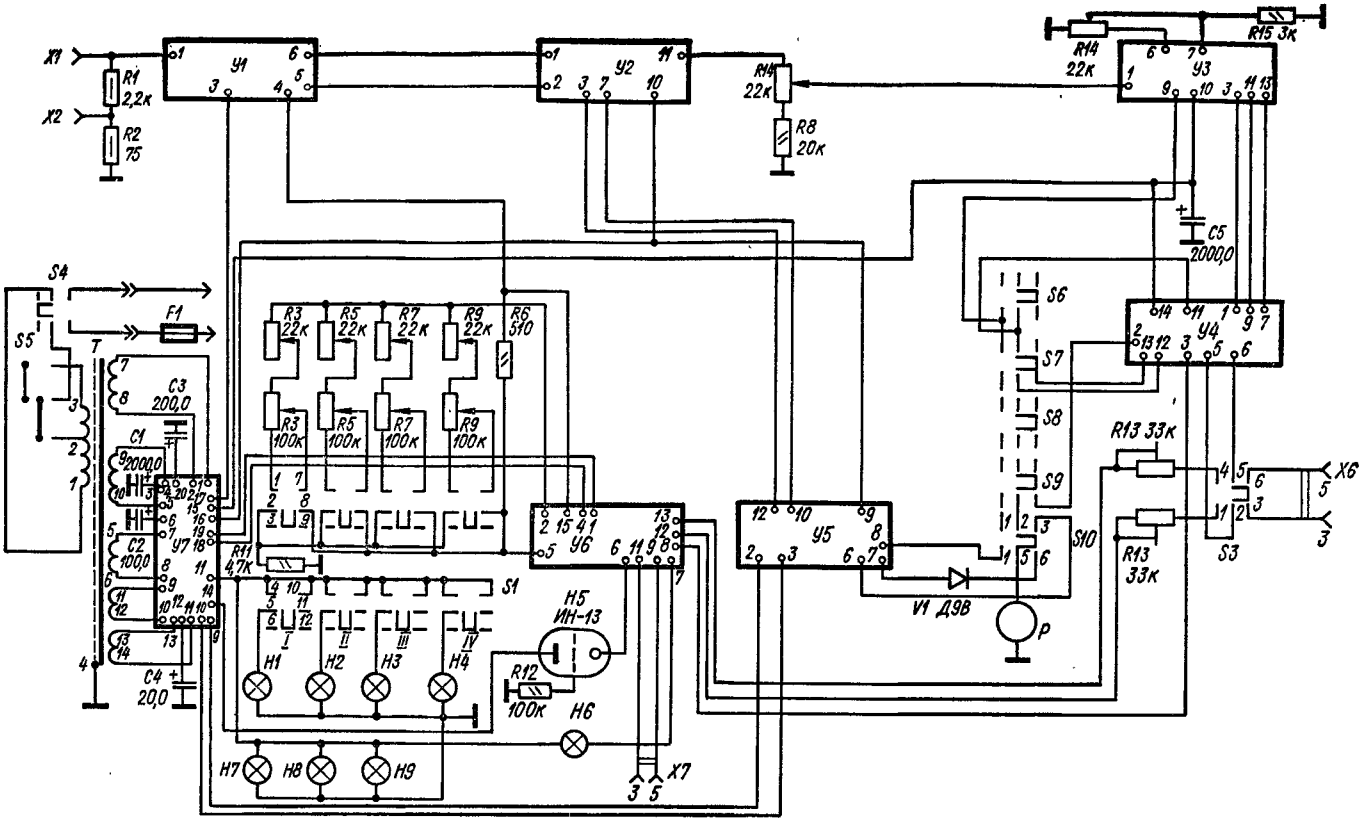


Рис. 40. Структурная схема тюнера «Ласпи-001-стерео»

Фильтры надтональных частот (31, 25 и 62,5 кГц) состоят из катушек индуктивности *L1...L4* и конденсаторов *C5...C14*.

Схема управления индикатором стереосигнала выполнена на транзисторе *V1*. При стереоприеме сигнал поднесущей частоты (31,25 кГц) с коллектора транзистора *V3* блока стереодекодера поступает на базу транзистора *V1*, усиливается им, детектируется диодом *V3* и поступает на управляющий электрод тиристора *V4*. Тиристор запирается, при этом положительное напряжение полностью прикладывается к базе транзистора *V6* блока управления (*У6*).

Схема автоматического перехода на стерео- или моноприем собрана на полевом транзисторе *V2*. Она срабатывает при нажатой кнопке АВТ (*S6*). При стереосигнале транзистор *V2* закрыт. При моносигнале он открывается и малым сопротивлением шунтирует вход фазоинвертора (*V5*) стереодекодера, уменьшая таким образом шумы в монорежиме.

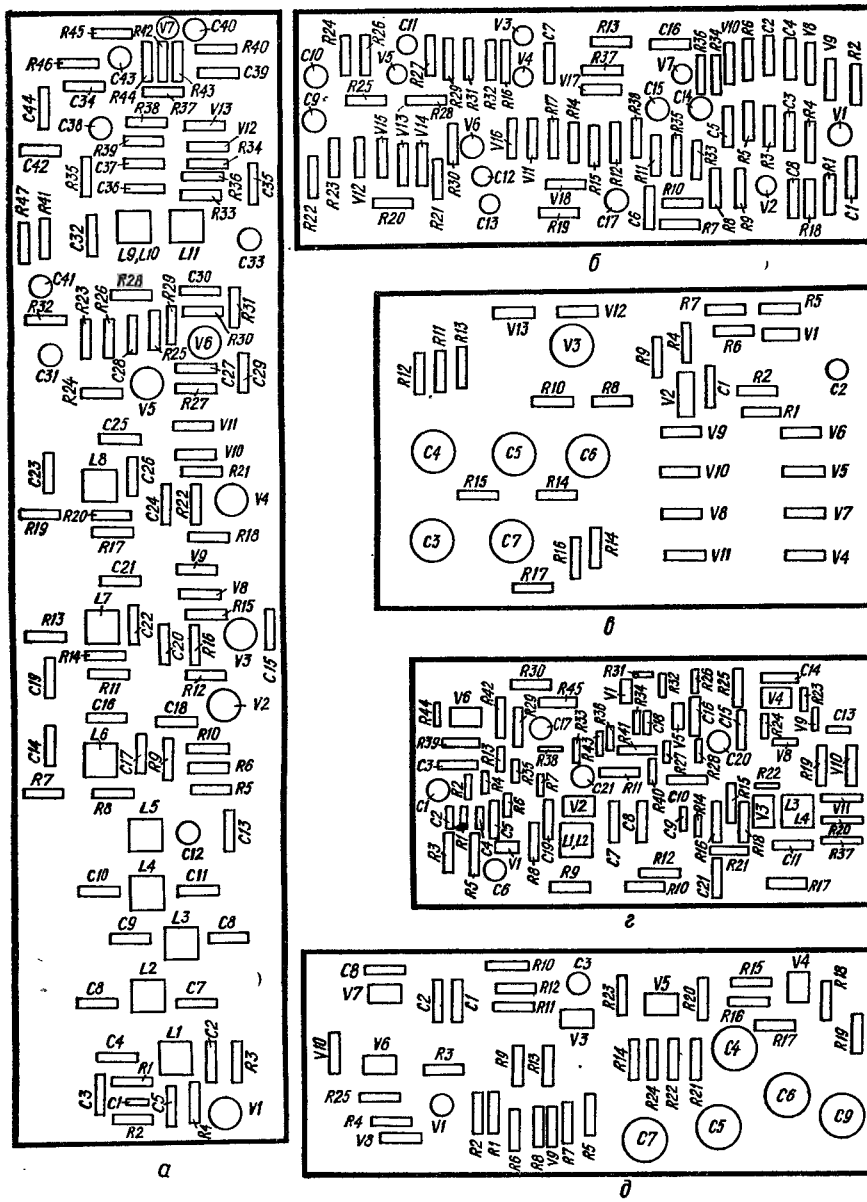
Блок индикации (*У5*) предназначен для управления стрелочным индикатором настройки, а также содержит схему подавления шумов. В схему управления стрелочным индикатором при грубой настройке на принимаемую станцию входят каскады, собранные на транзисторах *V1* и *V2*. При нажатой кнопке АНТ (*S10*) продетектированное напряжение сигнала УПЧ, снимаемое с *R7*, подается на прибор *P*.

Схема управления стрелочным индикатором при точной настройке на нуль *S*-кривой выполнена на транзисторах *V5*, *V6* и диодах *V12...V15*, *V16*. В исходном состоянии мост *V12...V15* сбалансирован, и к измерительному прибору *P* приложено постоянное положительное напряжение, которое отклоняет стрелку прибора в крайнее правое положение. При отклонении сигнала ПЧ от точного значения с частотного детектора на мост *V12...V15* подается постоянное напряжение, которое вызывает разбаланс моста. Напряжение разбаланса после усиления и выделения постоянной отрицательной составляющей поступает на прибор *P*, вызывая отклонение стрелки прибора влево.

Шумоподавитель собран на транзисторах *V2...V4* и *V7*. Напряжение с выхода транзистора *V1* после выпрямления поступает на эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *V2*. С эмиттера транзистора *V2* постоянное напряжение подается на базу *V3*. Если сигнал на входе тюнера менее 10...20 мкВ, то на базу транзистора *V3* подается малое напряжение и *V3* запирается. Каскад на транзисторе *V3* — регенеративный усилитель. С коллектора *V3* сигнал поступает на вход каскада, собранного на транзисторе *V4*. При большом напряжении на эмиттере *V4* диод *V11* открывается, и вход усилителя, собранного на *V7* блока УПЧ (*V2*), шунтируется малым сопротивлением *R16* при нажатии кнопки *ПШ* (*S9*). С эмиттера транзистора *V2* сигнал поступает на вход усилителя паразитной АМ, выполненного на транзисторе *V7*, усиливается и детектируется пиковым детектором *V17*. Паразитная АМ появляется в момент настройки тюнера на скат резонансной характеристики УПЧ, что соответствует боковой настройке. Напряжение паразитной АМ детектируется диодом *V17* и открывает *V18*. Таким образом вход усилителя *V7* блока УПЧ шунтируется конденсатором *C17*, и напряжение на выходе тюнера значительно уменьшается. Так происходит подавление боковых настроек при нажатии кнопки *ПШ*.

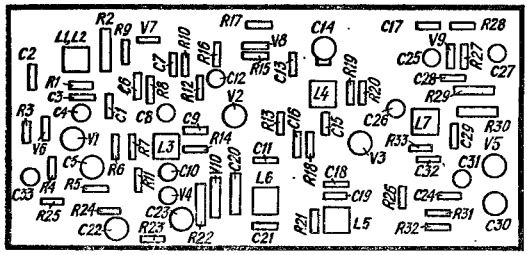
На блоке управления (*У6*) расположены системы управления электронной шкалой, автоматической подстройки частоты, индикации стереорежима и схема согласования для прослушивания передач на стереотелефоны. На транзисторах *V2* и *V3* собраны схемы управления и линеаризации электронной шкалы. Схема управления автоматической подстройки частоты выполнена на транзисторе *V1*. При нажатой кнопке *АПЧ* (*S8*) напряжение с выхода частотного детектора поступает на затвор транзистора *V1*. Изменение напряжения на частотном детекторе вызывает соответствующее изменение напряжения на затворе, а следовательно, и стоке транзистора *V1*. Напряжение со стока транзистора *V1* поступает в блок УКВ и управляет емкостью варикапных матриц. На транзисторах *V4* и *V5* выполнены эмиттерные повторители для согласования низкоомных телефонов с выходным сопротивлением канальных фильтров. Система управления индикацией стереорежима собрана на транзисторах *V6* и *V7*. При подаче положительного напряжения с платы фильтров транзистор *V7* открывается и загорается лампа индикации стереорежима.

Блок питания (*У7*) состоит из трансформатора *T* и соответствующих выпрямителей. Два выпрямителя выполнены по мостовой схеме *V4...V11* со стабилизацией напряжения.

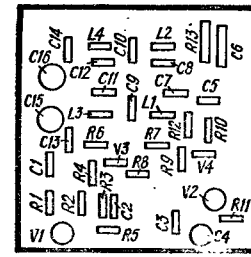


Конструкция и детали. Корпус тюнера выполнен из дерева, отделанного под ценные породы. Все органы управления выведены на переднюю панель. Гнезда для подключения антенны, стереотелефонов, усилителя низкой частоты, регулятор громкости, переключатель напряжения сети, предохранитель и шнур сети выведены на заднюю стенку тюнера.

Все функциональные блоки выполнены печатным монтажом на отдельных платах, которые закреплены на металлическом шасси. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 41.



е



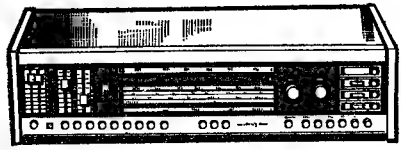
ж

Рис. 41. Расположение узлов и деталей на платах УПЧ (*а*), индикации (*б*), блока питания (*в*), стереодекодера (*г*), управления (*д*), УКВ (*е*), фильтров (*ж*) тюнера «Ласпи-001-стерео»

В тюнере применены: резисторы *R2* (*У6*), *R1*, *R8*, *R9*, *R12...R17* (*У7*), *R1* (шасси) — типа МЛТ-0,5, *R35* (*У2*), *R9*, *R10*, *R17*, *R30*, *R31* (*У3*), *R19*, *R20* (*У5*), *R19* (*У6*), *R6* (*У7*), *R3*, *R5*, *R7*, *R9*, *R13*, *R14* (шасси) — типа СП3, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы *C7*, *C11*, *C19* (*У3*) — типа КСО, *C3*, *C7*, *C13*, *C18*, *C20*, *C28*, *C29*, *C32* (*У1*), *C4*, *C7*, *C9*, *C11*, *C29* (*У2*), *C3* (*У3*) — типа КТ-1, *C2*, *C8*, *C14*, *C25* (*У1*) — типа КТ-4, *C34*, *C39* (*У2*), *C2*, *C5* (*У3*), *C5...C10*, *C13*, *C14* (*У4*), *C7* (*У5*) — типа К22-5, *C38*, *C40*, *C41*, *C43* (*У2*), *C1*, *C3*, *C6*, *C12*, *C14...C18*, *C20*, *C21*, (*У3*), *C3*, *C4*, *C15*, *C16* (*У4*), *C9...C17* (*У5*), *C3...C9* (*У6*), *C2...C7* (*У7*) — типа К50-6, *C2...C4* (шасси) — типа К50-12, *C1*, *C5* (шасси) — типа К50-20, остальные — типа К10-7В.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 17, а силового трансформатора в табл. П4 приложения 1.

«МЕЛОДИЯ-101-СТЕРЕО» — радиола I класса, предназначенная для приема передач радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных, средних и коротких волн на внешнюю антенну и с частотной модуляцией в диапазоне ультракоротких волн на встроенную антенну — симметричный диполь УКВ. Радиола имеет встроенную магнитную антенну, стрелочный индикатор точной настройки, бесшумную настройку на радиостанцию, фиксированную настройку на одну из трех станций и автоматическую подстройку частоты в УКВ диапазоне, гнезда для подключения внешней антенны, громкоговорителей, магнитофона и электропроигрывающего устройства.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):

ДВ	2000...735,3 м (150...408 кГц)
СВ	571,4...186,9 м (525...1605 кГц)
КВ III	75,8...52,2 м (3,95...5,75 МГц)
КВ II	50,85...40,81 м (5,9...7,35 МГц)
КВ I	31,9...24,8 м (9,4...12,1 МГц)
УКВ	4,56...4,11 м (65,8...73,0 МГц)

Чувствительность, не хуже:

с внутренней магнитной антенной в диапазонах

ДВ	2 мВ/м
СВ	1,5 мВ/м

17. Данные катушек индуктивности тюнера «Ласпи-001-стерео»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1	Входная	*2—3*	ММ 0,5	5,5		
L2	Связи	*1—3*	ПЭВ-2 0,1	7,5	0,6	
L3	УВЧ	*1—2—3*	ММ 0,5	0,5+4		
L4	УВЧ	*1—2—3*	ММ 0,5	4,25+0,25		*131*
L5 *L6*	ПЧ Связи	*3—4*	ПЭВ-2 0,1	20	2,5	
L7	Гетеродинная	*1—2—3—4*	ММ 0,5	1,25+5,75+ +1		
			Блок УПЧ			
L1	ФСС 1	*1—2*	ПЭЛШО 0,15	9,75	0,35	
L2	ФСС 2					
L3	ФСС 3					
L4	ФСС 4					
L5	ФСС 5					
L6	ФПЧ 1					
L7	ФПЧ 2					
L8	ФПЧ 3					
L9 *L10*	ФПЧ 4 Связи	*1—2* *3—4*	ПЭЛШО 0,15 ПЭВТЛ-1 0,15	14,5 5	0,46	*131*
L11	Контура диодного ЧМ	*1—2—3*	ПЭЛШО 0,15	10,5+10,5	1,04	
			Блок стереодекодера			
L1	Контура восстановления	*1—2*	ПЭВТЛ-1 0,1	68	27	
L2	Связи	*3—5—4*		351+39	400	
L3 *L4*	Контура усиления Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВТЛ 0,09	1000 750	1925	
			Блок фильтров			
L1... *L4*	Фильтра	*1—2*	ПЭВТЛ 0,09	2900	19 130	

с наружной антенной в диапазонах	
ДВ, КВ	150 мкВ
СВ	100 мкВ
УКВ	5 мкВ
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	46 дБ
Усредненная крутизна ската резонансной кривой в диапазоне УКВ в интервале ослабления сигнала от 6 до 26 дБ, не менее	0,25 дБ/кГц
Промежуточная частота:	
АМ	465 ± 2 кГц
ЧМ	10,7 ± 0,1 МГц
Чувствительность УНЧ с входа звукоснимателя, не хуже	0,25 В
Переходные затухания между стереофоническими каналами на частотах, не менее:	
300 Гц	20 дБ
1000 Гц	25 дБ
5000 Гц	20 дБ
10 000 Гц	12 дБ
Пределы регулировки стереобаланса	10 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
АМ	50...6000 Гц
«Местный прием»	50...7000 Гц
УКВ	50...18 000 Гц
Выходная мощность:	
номинальная	4 Вт
максимальная	15 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 110/127/220/237 В
Напряжение питания	38, 22, 15 В
Потребляемая мощность:	
при приеме радиостанций	35 Вт
при воспроизведении грамзаписи	47 Вт
Габаритные размеры:	
радиоприемника	625 × 320 × 168 мм
ЭПУ	413 × 306 × 168 мм
акустической системы	300 × 171 × 168 мм
Масса:	
радиоприемника	13 кг
ЭПУ	8 кг
акустической системы	3,5 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 42) и конструкция (рис. 43) радиолы выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: УКВ — *У1*, КСДВ — *У2*, магнитной антенны — *У3*, переменных резисторов — *У4*, промежуточной частоты — *У5*, стереодекодера — *У6*, предварительного УНЧ — *У7*, УНЧ тембров — *У8*, оконечного УНЧ — *У9*, источника питания — *У10*, ЭПУ — *У11*, акустических систем — *У12*.

Блок УКВ двухкаскадный. Первый каскад (*V1*) работает как резонансный усилитель высокой частоты. Второй каскад (*V3*) — смеситель. Оба транзистора включены по схеме с общей базой. Гетеродин выполнен на транзисторе *V2* по схеме емкостной трехточки.

В качестве элементов настройки контуров по диапазону применены варикапные матрицы *V4*...*V6*. Перекрытие по диапазону обеспечивается изменением управляющего напряжения от —1,6 до —22 В, осуществляемого переменным резистором *R5*. Питание для варикапных матриц подается от стабилизатора напряжения (*У10*). Тракт УКВ имеет три фиксированные частоты, подстраиваемые переменными резисторами *R2*...*R4* (*У4*).

В блоке УКВ применена автоматическая подстройка частоты гетеродина, осуществляемая изменением емкости контура гетеродина с варикапной матрицей *V6* за

счет изменения напряжения, поступающего с дробного детектора (R_{43}, P_{44}), расположенного на плате блока УПЧ (*У5*). Питание цепей УВЧ, гетеродина и смесителя осуществляется от стабилизатора напряжения —5 В, расположенного на плате блока питания (*У10*).

Блок КСДВ состоит из усилителя ВЧ (*V1*), отдельного гетеродина (*V2*), кольцевого смесителя (*V4...V7*) и АРУ вариатора (*V3*). Прием радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах ДВ и СВ возможен на внутреннюю магнитную антенну, а дальних и маломощных станций — на внешнюю антенну. Во входных цепях диапазонов ДВ и СВ применены полосовые фильтры для обеспечения хорошей избирательности по зеркальному каналу при достаточно широкой полосе пропускания. В диапазонах ДВ и СВ усилитель высокой частоты апериодический с разделенной нагрузкой.

Входные цепи диапазонов КВ — одиночные настраиваемые контура. В диапазоне КВ усилитель высокой частоты резонансный. Нагрузкой каскада служат контура *L22*, *L24*, *L26* соответствующего диапазона. Для уменьшения искажений, возникающих при подаче на вход сильного сигнала, каскад УВЧ охвачен управляемой отрицательной обратной связью по току (*V3*). Регулирующее напряжение подается с блока УПЧ (*У5*).

Преобразователь частоты выполнен по схеме с отдельным гетеродином. Гетеродин собран на транзисторе *V2* по схеме индуктивной трехточки с заземленной базой и с трансформаторной связью с каскадом смесители. В качестве смесительного устройства применен кольцевой диодный смеситель. (*V4... У7*). Напряжение сигнала с УВЧ подается на диоды смесителя, а напряжение гетеродина к средней точке катушки *L21*. Колебательный контур *L20C20C21*, индуктивно связанный с кольцевым смесителем, настроен на частоту 465 кГц, поэтому на базу транзистора *V2* (*У5*) поступает только напряжение промежуточной частоты. Применение такого смесителя позволило значительно повысить помехозащищенность тракта АМ, так как обеспечивается хорошая развязка цепей сигнала и гетеродина.

Питание цепей усилителя ВЧ и гетеродина осуществляется от стабилизатора напряжения 15 В, расположенного в блоке питания (*У10*), и подается на блок КСДВ через контакты переключателя блока ПЧ (*У5*).

Усилитель промежуточной частоты (*У5*) совмещенный. Усилитель ПЧ тракта ЧМ четырехкаскадный. Сигнал с выхода блока УКВ поступает на базу транзистора *V1*, нагрузкой которого служит двухконтурный фильтр, включенный между эмиттером и базой транзистора *V2*. Нагрузкой транзистора *V2* служит четырехзвенный фильтр (*L3C7*, *L6C10*, *L8C14*, *L10C17L11*), обеспечивающий избирательность по соседнему каналу. Нагрузкой двух других каскадов УПЧ ЧМ являются двухконтурные фильтры. В четвертом каскаде применено каскодное включение двух транзисторов (*V4* и *V5*). Связь фильтров ПЧ с транзисторами ослаблена за счет неполного подключения контурных катушек. Бесшумная настройка в диапазоне УКВ осуществляется переключением транзистора *V4* в запертое состояние, который при воздействии ЧМ сигнала открывается. Для улучшения подавления паразитной амплитудной модуляции в ЧМ тракте в коллекторную цепь транзистора *V5* параллельно контуру включен диод *V7* и цепочка *R35C36*.

Усилитель ПЧ тракта АМ трехкаскадный. Нагрузкой транзистора *V2* первого каскада УПЧ служит четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции с внешнеемкостной связью между контурами (*C12*).

Включением дополнительных катушек в ФСС (*L5*, *L12*) можно регулировать полосу пропускания в приемнике. Нагрузкой транзистора *V3* второго каскада УПЧ является одноконтурный полосовой фильтр ПЧ *L16C30C31*, а нагрузкой транзистора *V5* — широкополосный контур *L19C38*. Переключение полосы пропускания в тракте АМ осуществляется за счет изменения связей в ФСС. Питание УПЧ производится от стабилизатора напряжения 15 В (*У10*).

Переключение с АМ на ЧМ тракт осуществляется переключением выходов детекторов, изменением режима работы транзистора *V3* и подачей питания на транзистор *V1*. При этом шунтируется коллекторный контур *L16* транзистора *V3*.

Частотный детектор собран на диодах *V10* и *V11* по схеме симметричного дробного детектора. Резистор *R40* и переменный резистор *R41* служат для симметрирования плеч дробного детектора. Сигнал НЧ снимается со средней точки резисторов *R43* и *R44* и подается на резистивный усилитель напряжения звуковой частоты (*V6*) с час-

тотной коррекцией. С этих же резисторов снимается напряжение для автоматической подстройки частоты в блоке УКВ.

Амплитудный детектор выполнен на диоде *V9* по последовательной схеме с разделенной нагрузкой по постоянному и переменному току. Сигнал звуковой частоты с фильтра *R39C43R42C46C48R45C50* подается на вход УНЧ.

Стрелочный индикатор настройки включен между коллекторами транзисторов *V3* и *V4* ПЧ блока.

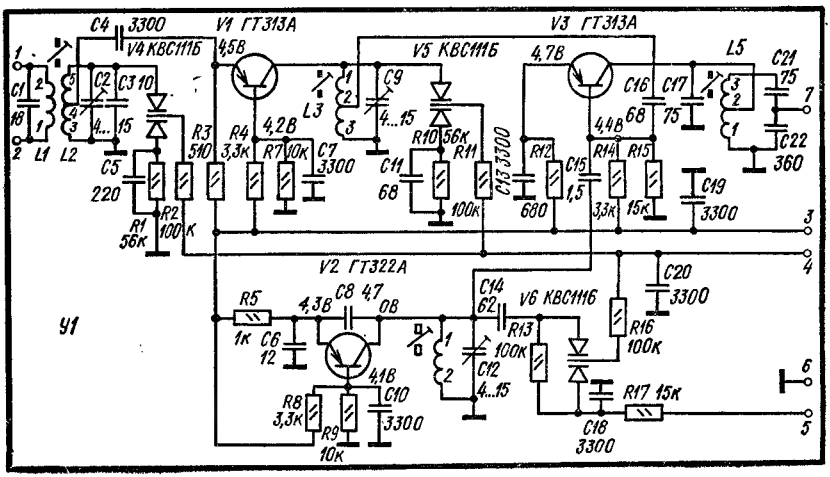
При приеме стереофонических программ комплексный стереосигнал с ПЧ блока поступает на вход стереодекодера (*У6*). Восстановление поднесущей происходит в усилителе-восстановителе (*V1*), в коллекторную цепь которого, кроме низкочастотной нагрузки, включен контур восстановления поднесущей частоты *L1C3* с каскадом умножителя добротности (*V3*). Степень восстановления поднесущей устанавливается резисторами *R6*, *R12*. В эмиттерную цепь транзистора согласующего каскада (*V2*) включены соответствующие плечи полярного детектора *V8...V11*, детектирующие верхнюю и нижнюю огибающую стереосигнала. Переменными резисторами *R20*, *R23* регулируются переходные затухания в каналах.

Для фильтрации поднесущей частоты (31, 25 кГц) в цепь детектора включены трехзвенные фильтры (*C11R21C14R24C16R29C18*, *C12R22C15R25C17R30C19*). Низкочастотный сигнал каждого канала усиливается транзисторами *V5* и *V6*, поступает на входы УНЧ.

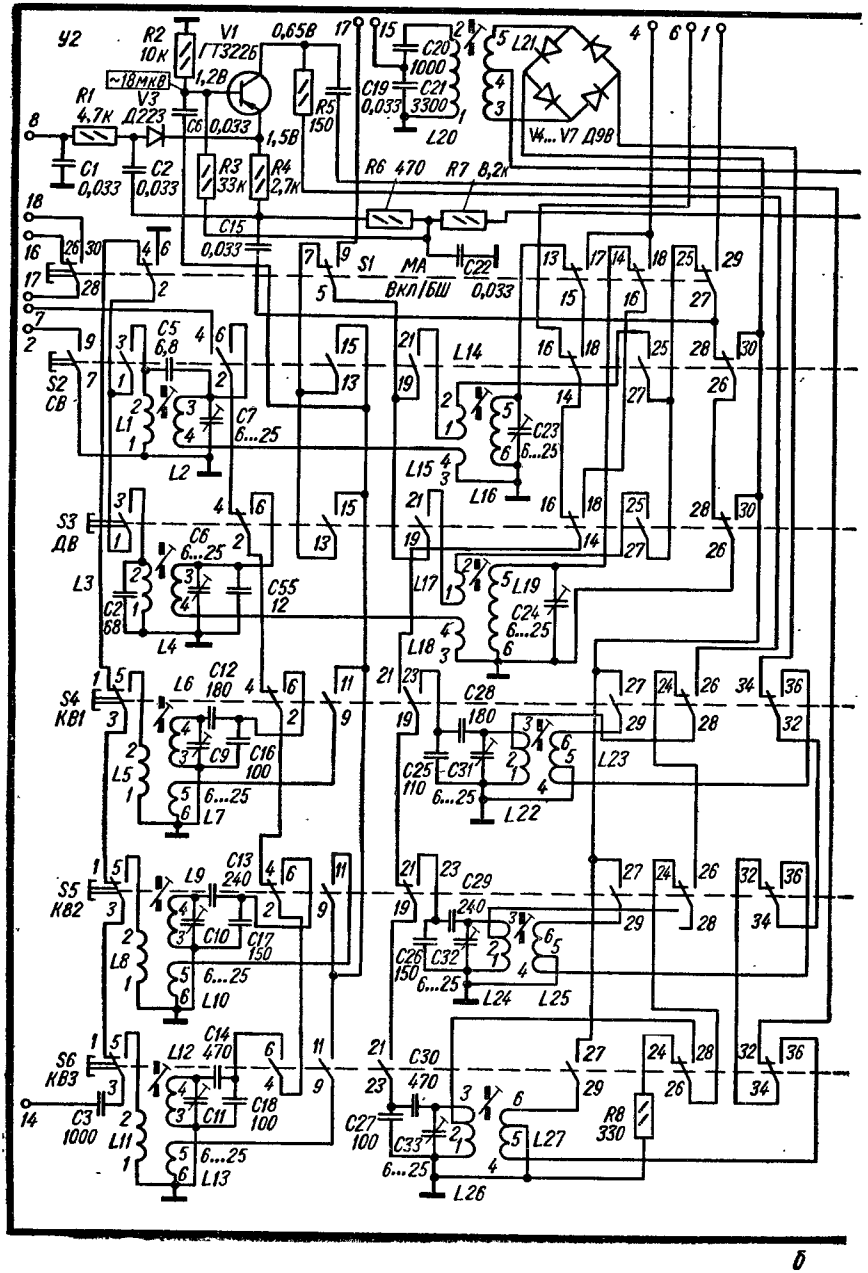
Световой индикатор стереосигнала состоит из резистивного усилителя поднесущей частоты на транзисторе *V4*, параллельного детектора на диоде *V12* и электронного ключа на транзисторе *V7*, в коллекторную цепь которого включена лампочка *H1* индикатора. Питание цепей транзисторов осуществляется от стабилизатора напряжения 15 и 9 В.

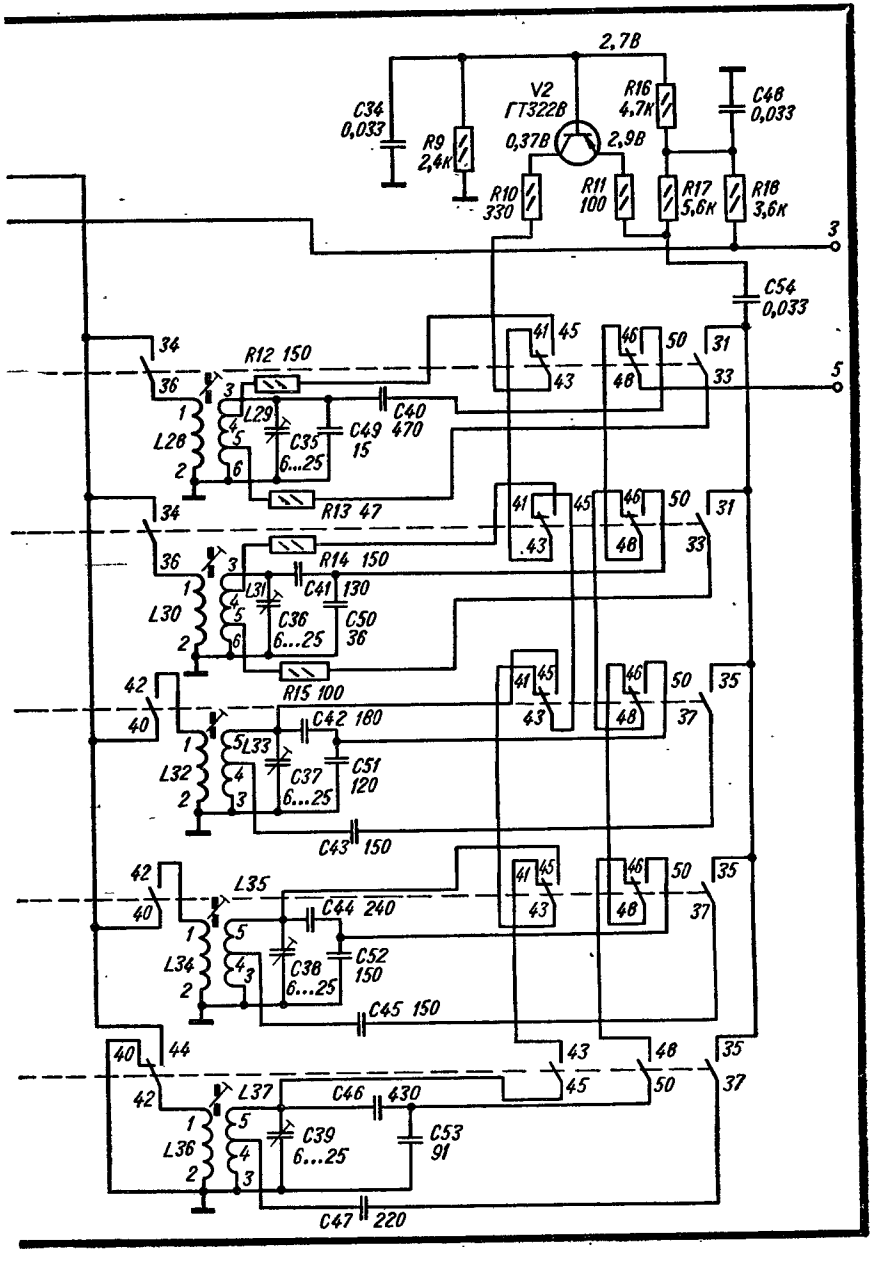
Усилитель низкой частоты состоит из трех блоков: блока предварительного усиления (*У7*), блока регулировки тембра (*У8*) и блока оконечных усилителей (*У9*). Каждый канал блока предварительного усиления содержит двухканальный предварительный усилитель с гальванической отрицательной обратной связью. С коллектора транзистора *V2* и *V5* (*У7*) напряжение снимается для записи на магнитофон. Третий каскад блока предварительного усиления представляет собой активный фильтр с усилительным каскадом на транзисторах *V3* и *V6*. При нажатии на кнопку *S1* фильтр срезает частоты выше 5 кГц, при нажатии на кнопку *S2* — ниже 200 Гц. Крутизна среза не менее 10 дБ на октаву. Когда кнопки не нажаты, фильтр срезает частоты выше 18 кГц, предохраняя оконечный усилитель от воздействия сигнала поднесущей частоты.

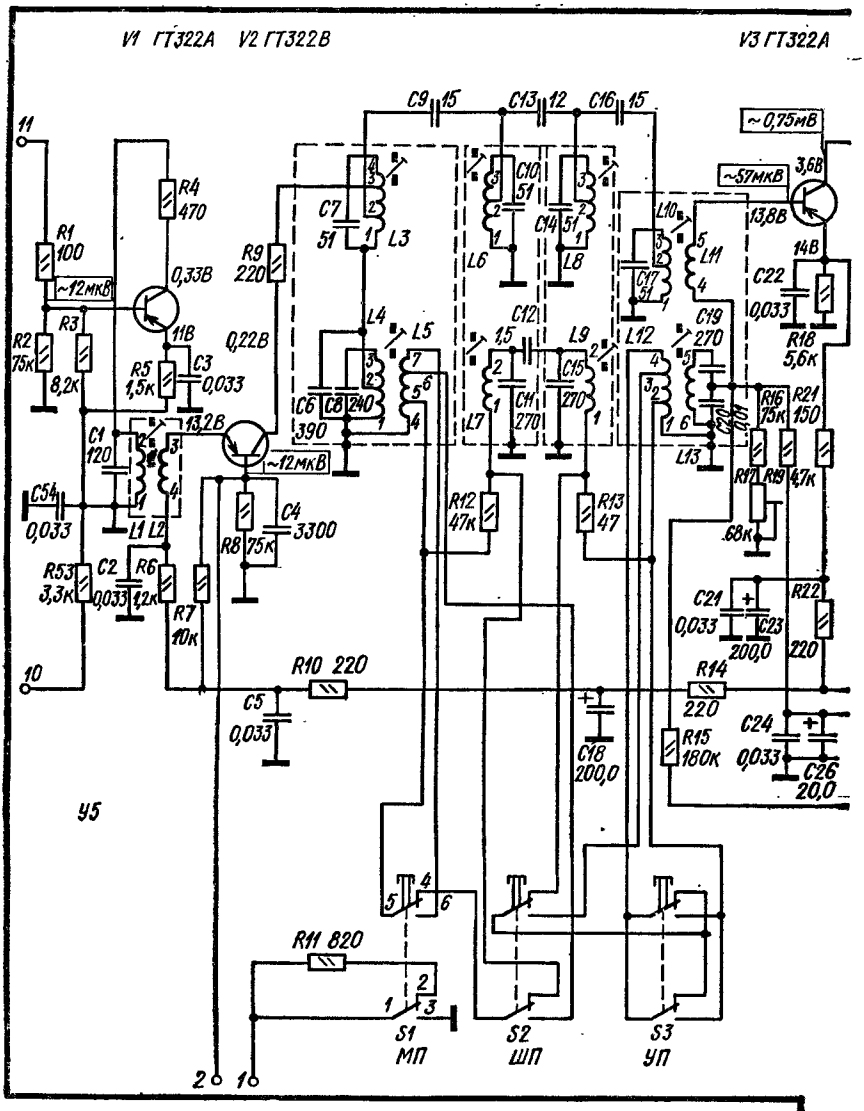
Блок регулировки тембра содержит два активных регулятора тембра на транзисторах *V1* и *V2* и два регулятора громкости с тонкомпенсацией.

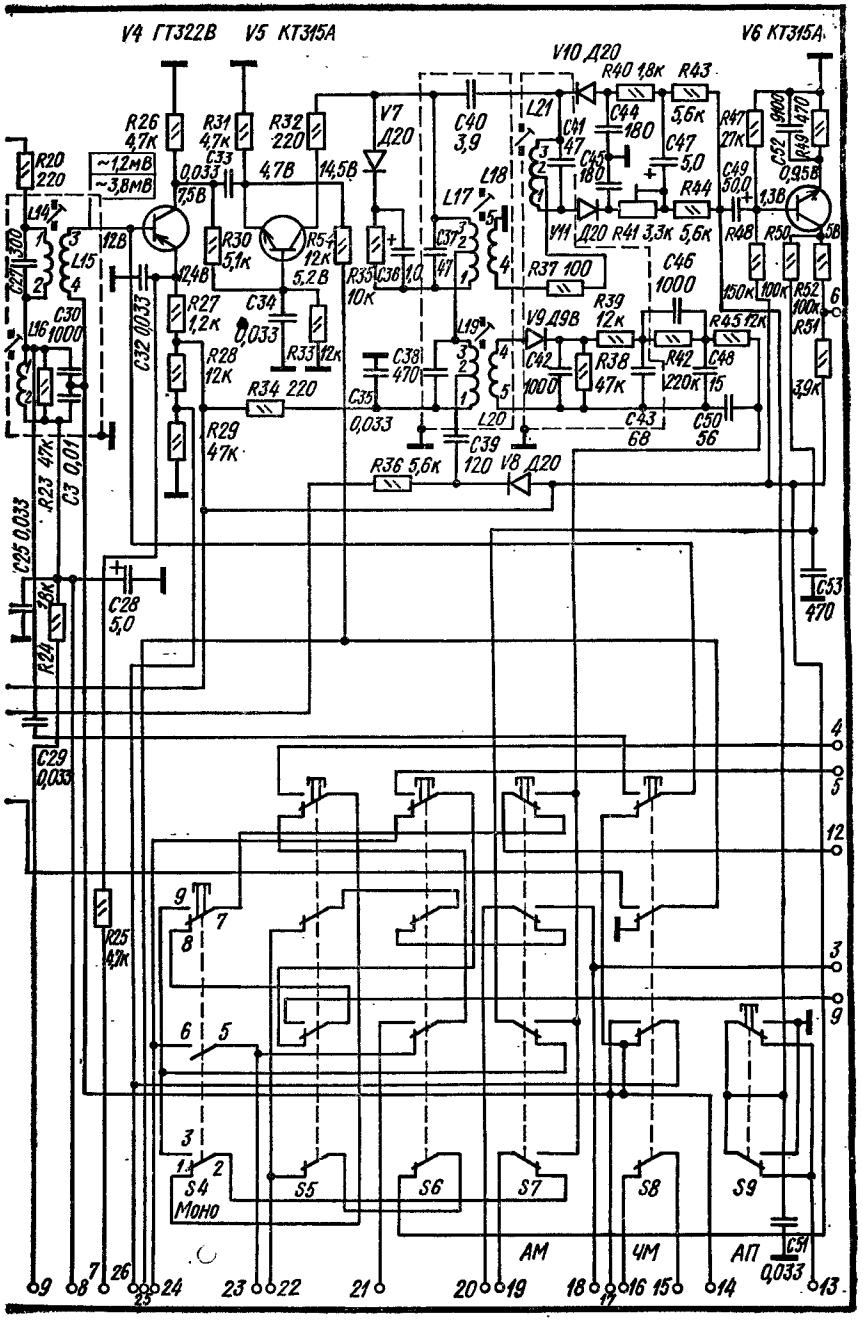


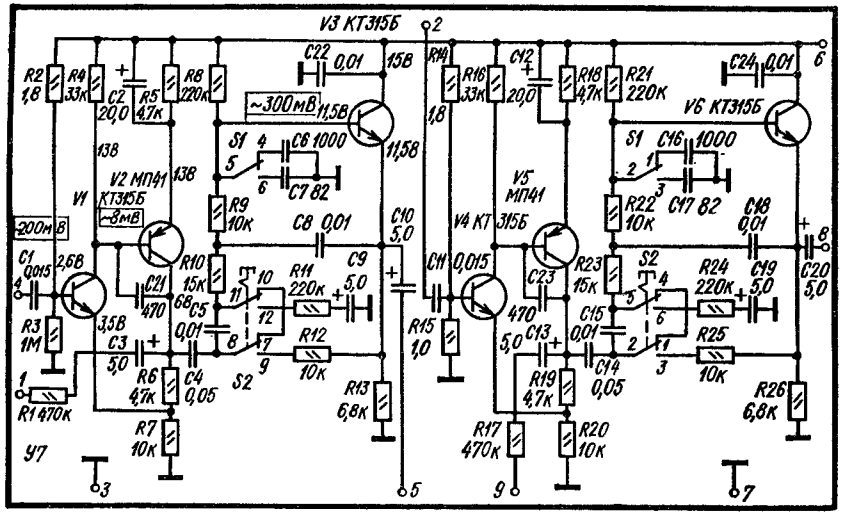
а


У2
R2 10к
V1 ГТ322Б
0,65В
~18мкВ
R1 4,7к
V3 Д223
1,2В
C6 0,033
1,5В
R5 150
C20 1000
C19 0,033
C21 3300
L21
L20
V4...V7 Д98
C1 0,033
C2 0,033
R3 33к
R4 2,7к
R6 470
R7 8,2к
C15 0,033
S1 МА ВКЛ/БШ
C22 0,033
S2 СВ
C5 6,8
L1
L2
C7 6...25
L14
C23 6...25
L15
L16
S3 ДВ
C6 6...25
L3
L4
C2 68
C55 12
L17
L19
C24 6...25
L18
S4 КВ1
C12 180
L6
C9
C16 100
L5
L7
C28 180
C25 110
C31 6...25
L23
L22
S5 КВ2
C13 240
L9
C10
C17 150
L8
L10
C29 240
C26 150
C32 6...25
L24
L25
S6 КВ3
C14 470
L12
C11
C18 100
C3 1000
L11
L13
C30 470
C27 100
C33 6...25
L26
L27
R8 330

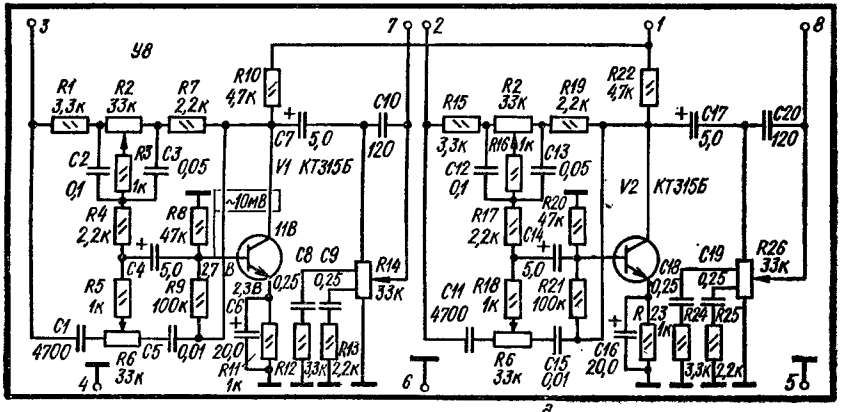

2,7В
V2
ГТ322В
0,37В
2,9В
C34
0,033
R9
2,4к
R10
330
R11
100
R16
4,7к
R17
5,6к
R18
3,6к
C48
0,033
C54
0,033
R12 150
R13 47
R14 150
R15 100
L28
L29
L30
L31
L32
L33
L34
L35
L36
L37
C35
6...25
C36
6...25
C37
6...25
C38
6...25
C39
6...25
C40
470
C41
130
C42 180
C43 150
C44 240
C45 150
C46 430
C47 220
C49
15
C50
36
C51
120
C52
150
C53
91


V1 ГТ322А V2 ГТ322В
V3 ГТ322А
11
10
R1 100
~12мкВ
R2 75к
R3 8,2к
R4 470
0,33В
11В
R5 1,5к
C3 0,033
C1 120
13,2В
C54 0,033
L1 L2
R53 3,3к
C2 0,033
R6 1,2к
R7 10к
R8 75к
C4 3300
~12мкВ
R9 220
0,22В
C9 15
C13 12
C16 15
C7 51
L3
L4
L5
C6 390
C8 240
C10 51
C14 51
L6
L8
C12 1,5
C11 270
C15 270
L7
L9
L12
L10
L11
C17 51
C19 270
L13
C20 0,01
~0,75мВ
~57мкВ
3,6В
13,8В
14В
C22 0,033
R18 5,6к
R16 75к
R21 150
R17
R19 4,7к
68к
R12 47к
R13 47
C21 0,033
C23 200,0
R22 220
R10 220
R14 220
C5 0,033
C18 200,0
R15 180к
C24 0,033
C26 20,0
У5
R11 820
S1 МП
S2 ШП
S3 УП
2
1

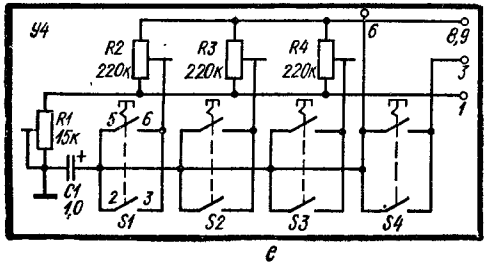

V4 ГТ322В
V5 КТ315А
V6 КТ315А
V10 Д20
R40 1,8к
R43
R26 4,7к
R31 4,7к
R32 220
V7 Д20
C40 3,9
L21
C41 47
C44 180
5,6к
R47 27к
C52 900
R49 470
R20 220
~1,2мВ
~3,8мВ
C33 0,033
4,7В
14,5В
L18
L17
C45 180
C47 5,0
C49 50,0
0,95В
1,3В
L14
7,5В
12В
R30 5,1к
R5 12к
5,2В
C37 47
V11 Д20
R41 3,3к
R44 5,6к
R48
R50
5В
C27 300
L15
12,4В
R35 10к
C36 1,0
R37 100
C46 1000
150к
100к
R52 100к
6
L16
C30 1000
C32 0,033
R27 1,2к
C34 0,033
R33 12к
L19
V9 Д9В
R39 12к
R45 12к
R51
R28 12к
C38 470
C42 1000
R38 47к
R42 220к
C48 15
3,9к
R34 220
C35 0,033
L20
C43 68
C50 56
R29 47к
C39 120
R36 5,6к
V8 Д20
R23 47к
C3 0,01
C25 0,033
C28 5,0
C53 470
R24 8к
C29 0,033
4
5
12
R25 4,7к
9
7
8
3
6
5
3
1
2
S4
Моно
S5
S6
S7
S8
S9
AM
ЧМ
АП
C51 0,033
9
8
7
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13


V3 КТ315Б
V2 МП41
V1 КТ315Б
V5 МП41
V4 КТ315Б
V6 КТ315Б
~300мВ
~8мВ
~200мВ
У7

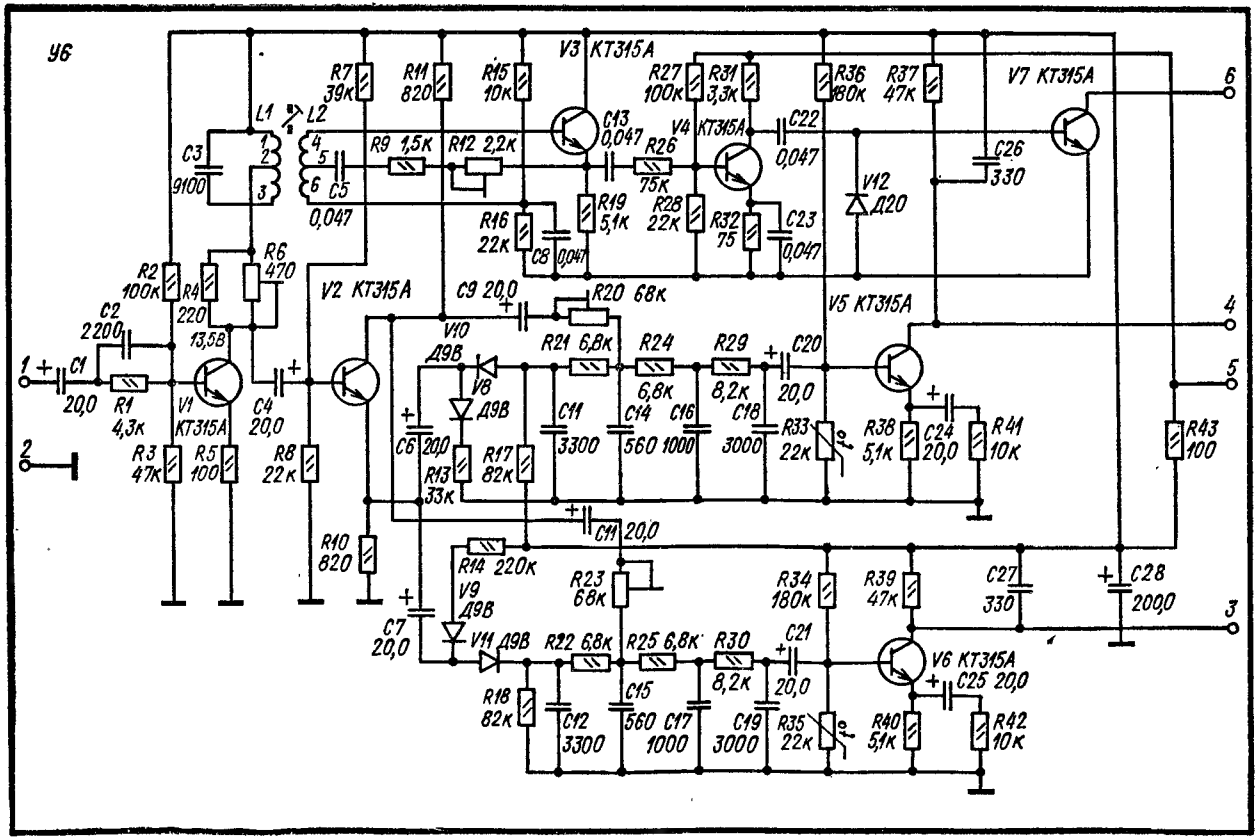
г


У8
V1 КТ315Б
V2 КТ315Б
~10мВ

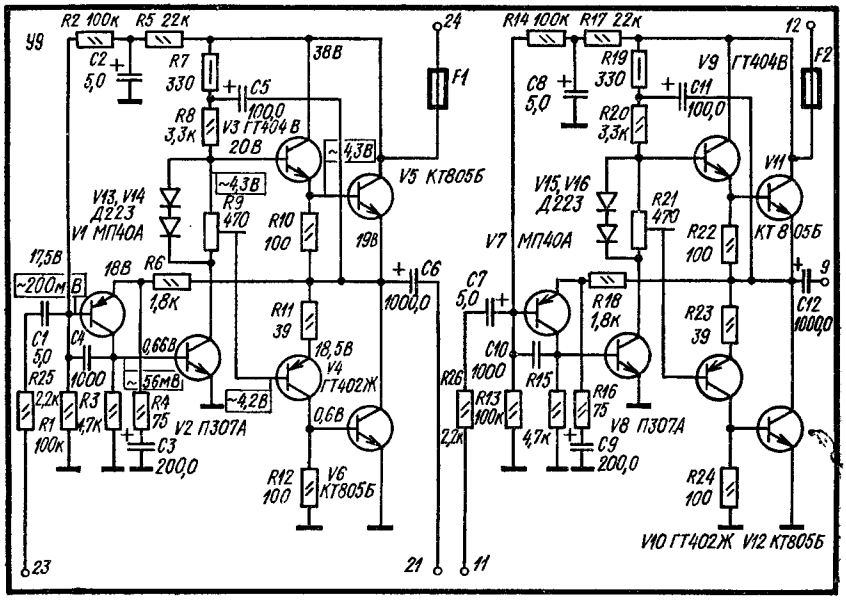
д


У4

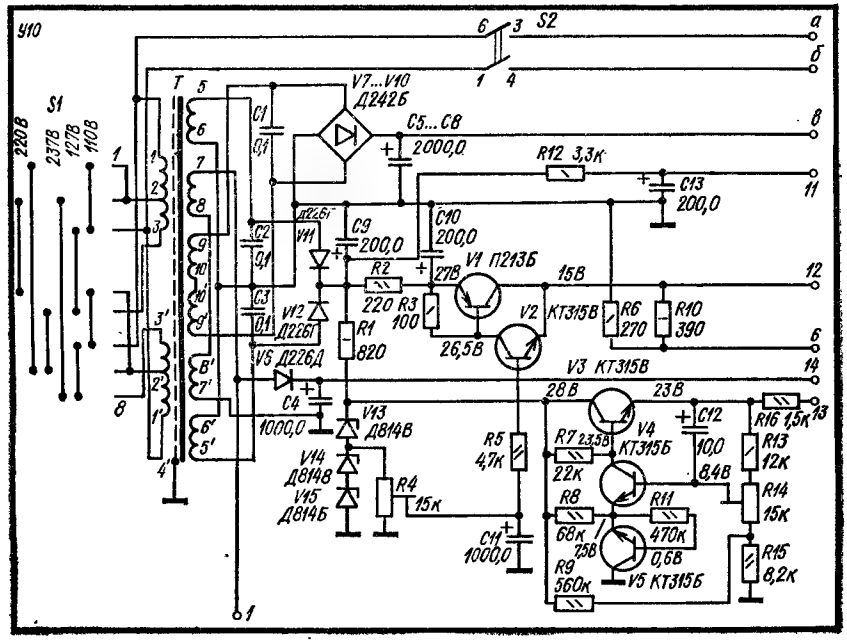
е


У6
V3 КТ315А
V7 КТ315А
V4 КТ315А
V2 КТ315А
V5 КТ315А
V1 КТ315А
V6 КТ315А
L1
L2
C3 9100
C5 0,047
R7 39к
R11 820
R15 10к
R9 1,5к
R12 2,2к
C13 0,047
R26 75к
R27 100к
R31 3,3к
R36 180к
R37 47к
C22 0,047
C26 330
V12 Д20
R16 22к
C8 0,047
R19 5,1к
R28 22к
R32 75
C23 0,047
R2 100к
R4 220
R6 470
C2 2200
13,5В
C1 20,0
R1 4,3к
C4 20,0
R3 47к
R5 100
R8 22к
R10 820
C9 20,0
R20 68к
V10 Д9В
V8 Д9В
R21 6,8к
R24 6,8к
R29 8,2к
C20 20,0
C6 20,0
R13 33к
R17 82к
C11 3300
C14 560
C16 1000
C18 3000
R33 22к
R38 5,1к
C24 20,0
R41 10к
R43 100
C11 20,0
R14 220к
V9 Д9В
R23 68к
C7 20,0
V11 Д9В
R22 6,8к
R25 6,8к
R30 8,2к
C21 20,0
R34 180к
R39 47к
C27 330
C28 200,0
R18 82к
C12 3300
C15 560
C17 1000
C19 3000
R35 22к
R40 5,1к
C25 20,0
R42 10к
1
2
3
4
5
6

Ж


У9
R2 100к
R5 22к
C2 5,0
R7 330
C5 100,0
R8 3,3к
V3 ГТ404В
20В
38В
~4,3В
V5 КТ805Б
V13, V14 Д223
V1 МП40А
R9 470
R10 100
19В
17,5В
~200мВ
18В
R6 1,8к
C6 1000,0
C1 5,0
C4 1000
0,66В
R11 39
18,5В
V4 ГТ402Ж
R25 2,2к
R1 100к
R3 4,7к
~56мВ
R4 75
C3 200,0
V2 П307А
~4,2В
0,6В
R12 100
V6 КТ805Б
23
21
24
F1
R14 100к
R17 22к
R19 330
C8 5,0
C11 100,0
R20 3,3к
V9 ГТ404В
12
F2
V15, V16 Д223
V7 МП40А
R21 470
V11 КТ805Б
R22 100
C7 5,0
R18 1,8к
R23 39
C12 1000,0
C10 1000
R26 2,2к
R13 100к
R15 4,7к
R16 75
C9 200,0
V8 П307А
R24 100
V10 ГТ402Ж V12 КТ805Б
11

3


У10
S1
220В
237В
127В
110В
T
S2
V7...V10 Д242Б
C1 0,1
C5...C8 2000,0
R12 3,3к
C13 200,0
C2 0,1
V11 Д226Г
C9 200,0
C10 200,0
R2 220
R3 100
V1 П213Б
27В
15В
V12 Д226Г
C3 0,1
R1 820
26,5В
V2 КТ315В
R6 270
R10 390
V5 Д226Д
V3 КТ315В
C4 1000,0
V13 Д814В
V14 Д814В
V15 Д814Б
R4 15к
R5 4,7к
28В
23В
V4 КТ315Б
R7 2,35В
22к
C12 10,0
8,4В
R16 1,5к
R13 12к
R14 15к
R8 68к
R11 470к
0,6В
R9 560к
V5 КТ315Б
C11 1000,0
R15 8,2к

4

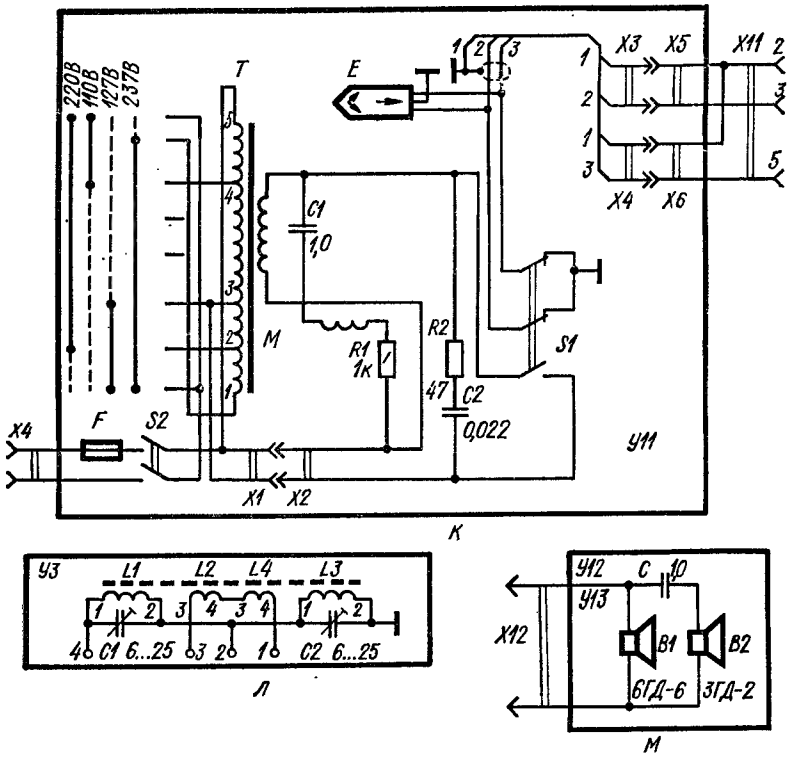


Рис. 42. Принципиальная электрическая схема радиолы «Мелодия-101-стерео»:

а — блок УКВ; *б* — блок КСДВ; *в* — блок УПЧ; *г* — блок предварительного усилителя; *д* — блок регулировки тембров; *е* — блок резисторов; *ж* — блок стереодекодера; *з* — блок оконечных усилителей; *и* — блок питания радиолы; *к* — блок питания электродвигателя; *л* — блок магнитной антенны; *м* — блок акустических систем (переключателя в положении «Выключено»)

Оконечный усилитель собран по бестрансформаторной схеме с последовательным питанием. Первый каскад выполнен с общим коллектором (*V1* и *V7*). Предоконечный каскад (*V3, V4, V9, V10*) собран по последовательной двухтактной схеме с дополнительной симметрией, оконечный (*V5, V6, V11, V12*) — по последовательной двухтактной схеме с бестрансформаторным выходом. Оконечные усилители охвачены глубокой отрицательной обратной связью с выхода на эмиттер транзистора *V1* и *V7*.

Блок питания содержит три выпрямителя. Выпрямитель на диодах *V7...V10* предназначен для питания блока оконечных усилителей (*У9*). С двухполупериодного выпрямителя на диодах *V11* и *V12* напряжение поступает на электронный стабилизатор на транзисторах *V1, V2* и стабилитронах *V13...V15*, от которого питаются каскады блоков УКВ, КСДВ, ПЧ, стереодекодера, предварительного усилителя и электронный стабилизатор на транзисторах *V3...V5*. Выходное напряжение стабилизатора, используемое для электронной настройки блока УКВ, регулируется подстроечным резистором *R14*. С этого же выпрямителя через фильтр *R12C13* напряжение поступает на блок регулировки тембра. Выпрямитель на диоде *V6* служит для питания светового индикатора стереосигнала.

Электропроигрывающее устройство имеет автономный источник питания на автотрансформаторе (*Т*).

Конструкция и детали. Радиола состоит из радиоприемного устройства, ЭПУ и двух акустических систем типа 6АС-2. Корпуса радиоприемного устройства, ЭПУ

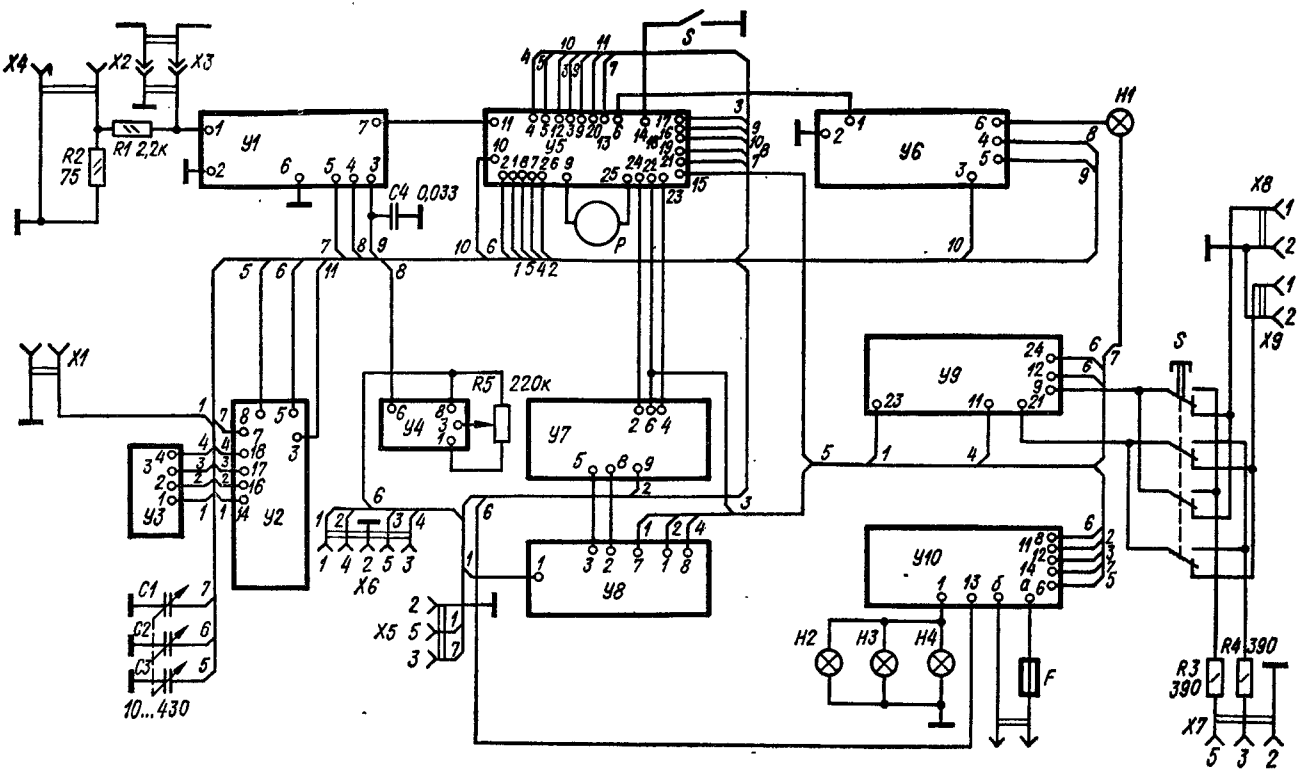
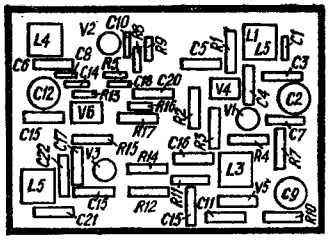
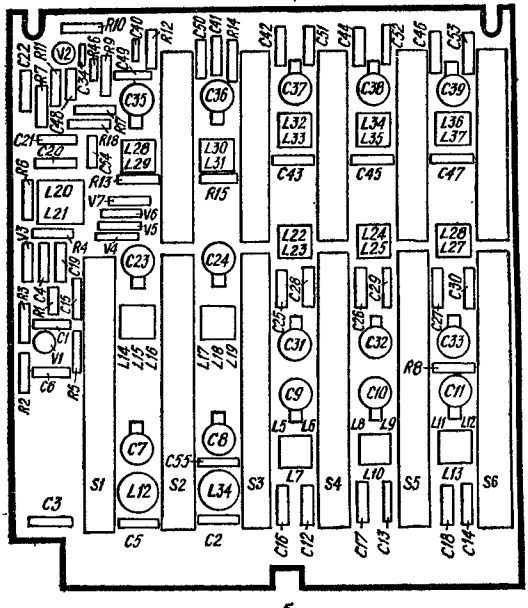


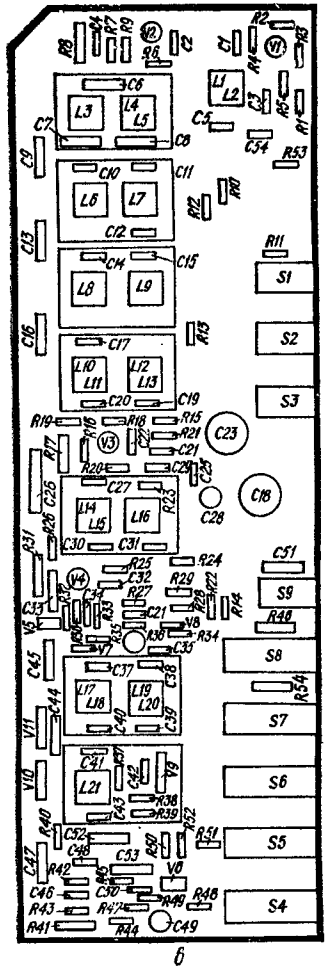
Рис. 43. Структурная схема радиолы «Мелодия-101-стерео»


L4
V2
C10
C8
C6
R5
R9
C5
R1
L1
L5
C1
C3
C14
C18
C20
C12
R15
V4
C2
V6
R16
V1
C4
C7
C15
R17
R2
R3
C22
C17
V3
R15
C16
R4
L5
L3
R7
R14
C15
R12
R11
C11
V5
C9
C21
C15
R10

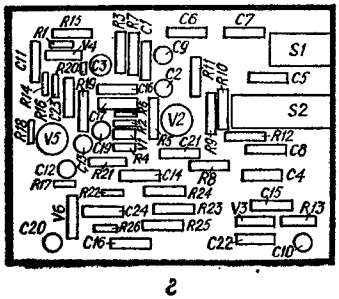
а


R10
C10
R12
C30
C41
R14
C42
C51
C44
C32
C46
C53
C22
R11
V2
R46
R9
R49
C35
C36
C37
C38
C39
R7
R48
C21
C20
R18
C28
L28
L29
L30
L31
L32
L33
L34
L35
L36
L37
R6
R13
R15
C43
C45
C47
L20
L21
V7
V6
V5
V3
R4
V4
C23
C24
L22
L23
L24
L25
L26
L27
R3
C19
C26
C29
C27
C25
C31
C32
C33
C1
V1
L14
L15
L16
L17
L18
L19
R8
C6
R2
C9
C10
C11
C7
C8
L5
L6
L8
L9
L11
L12
C55
L12
L34
L7
L10
L13
S1
S2
S3
S4
S5
S6
C3
C5
C2
C16
C12
C17
C13
C18
C14

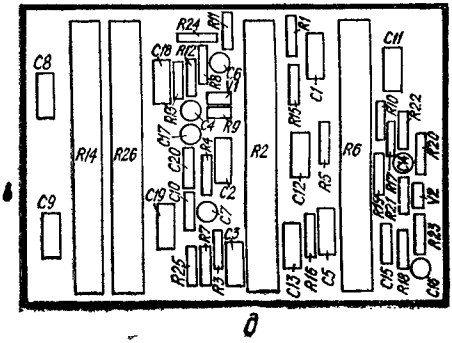
б


R8
R4
R7
R9
V12
R6
C2
V1
R2
R3
C1
R4
C6
L1
L2
L3
L4
L5
C3
R5
R1
C7
C5
C9
C8
C54
R53
C10
C11
L6
L7
R10
R12
C12
C13
C14
C15
R11
L8
L9
S1
C16
C17
R15
S2
L10
L11
L12
L13
C20
C19
S3
R19
R16
R18
R15
R21
C23
V3
C21
R17
R20
C22
C24
C25
C26
C27
C18
R23
C28
L14
L15
L16
C31
R26
C30
C31
C51
R25
R24
C32
R29
S9
V4
R27
R22
R14
C33
C34
R33
C21
R28
R46
V5
R36
V6
R35
R34
C35
S8
V7
C45
C37
C38
R54
L17
L18
L19
L20
C44
C39
S7
V11
C40
C41
V9
L21
C42
R38
V10
R39
R52
S6
R40
C43
R51
C52
C48
R50
C47
C53
V8
S5
R42
R45
C46
C50
R49
R48
R43
R47
S4
R41
R44
C49

в


R15
R1
R3
R7
C1
C6
C7
R4
V4
C11
C9
S1
R20
C3
C2
R11
R10
C5
R14
R19
C16
R6
R23
C4
V7
V2
S2
R18
V5
R3
C21
R9
R12
C8
C12
R4
C19
R17
R21
C14
R8
C4
R22
R24
C15
C20
V6
C24
R23
V3
R13
R26
R25
C16
C22
C10

г


C8
R24
R11
R1
C11
C18
R12
R6
C6
C9
R10
R22
R14
R26
R2
R6
C7
R5
R9
R15
C1
C17
C20
R4
R20
C9
C10
C2
C12
R5
V12
C19
C7
R7
C5
R21
R17
R25
R23
R26
R3
C13
R16
C5
C15
R18
C8

д

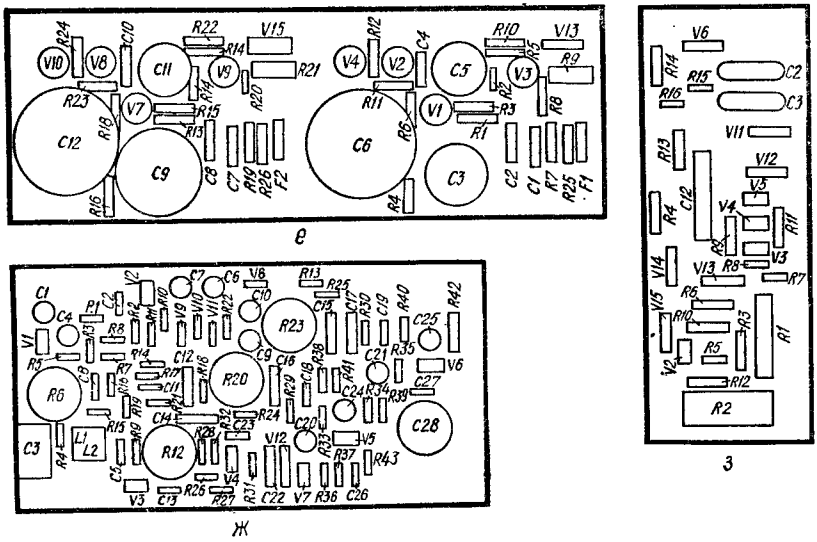


Рис. 44. Расположение узлов и деталей на платах УКВ (*а*), КСДВ (*б*), УПЧ (*в*), предварительного усилителя (*г*), регулировки тембров (*д*), оконечных усилителей (*е*), стереодекодера (*ж*), блока питания (*з*) радиолы «Мелодия-101-стерео»

и акустических систем покрыты шпоном ценных пород дерева и отделаны матовым лаком. Электропроигрывающее устройство закрывается пластмассовой крышкой дымчатого цвета. Все органы управления радиоприемного устройства выведены на лицевую панель. Кнопки и ручки управления изготовлены из алюминия (со следами направленной обработки и алмазного точения). Гнезда для подключения внешней антенны, электропроигрывателя, магнитофона, внешних акустических систем расположены на задней крышке.

Монтаж радиолы выполнен на печатных платах из фольгированного гетинакса (рис. 44). Все платы закреплены на шасси радиоприемного устройства, выполненном из стали методом штамповки.

Внутренняя магнитная антенна диапазонов ДВ и СВ выполнена на стержне из феррита марки 400НН длиной 200 мм и диаметром 10 мм. Входные и гетеродинные катушки диапазонов КВ намотаны на гладкие полистироловые каркасы.

В радиоле применены: резисторы *R1...R4* (*У4*), *R17*, *R41* (*У5*), *R2*, *R6*, *R14*, *R26* (*У8*), *R9*, *R21* (*У9*), *R4*, *R14* (*У10*), *R1* (шасси) — типа СП3, *R6*, *R12*, *R20*, *R23* (*У6*) — типа СП-0,4, *R33*, *R35* (*У6*) — типа СТ1-17, *R1* (*У10*) — типа ВС-1, *R2* (*У10*) — типа ВС-2, *R3*, *R6*, *R9*, *R11...R13* (*У10*) — типа ВС-0,25, *R10* (*У10*) — типа МЛТ-1, *R1* (*У11*) — типа ПЭВ, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы *C1*, *C3*, *C6*, *C8*, *C14...C17*, *C21* (*У1*), *C12* (*У5*) — типа КД-1, *C2*, *C9* (*У1*) — типа КТ4, *C4*, *C5*, *C7*, *C10*, *C13*, *C19*, *C20*, *C22* (*У1*), *C1*, *C4*, *C15*, *C19*, *C21*, *C22*, *C34*, *C48*, *C54* (*V2*), *C2...C5*, *C20...C22*, *C24*, *C25*, *C29*, *C31...C35*, *C42*, *C46*, *C51*, *C54* (*У5*), *C5*, *C8*, *C13*, *C22*, *C23* (*У6*), *C1*, *C11*, *C22*, *C24* (*У7*), *C4*, *C10* (*У9*) — типа К10-7В, *C2*, *C5*, *C12*, *C16...C18*, *C25...C28*, *C41...C43*, *C45*, *C47*, *C49...C53*, *C55* (*У2*), *C1*, *C7*, *C9...C11*, *C13*, *C14*, *C16*, *C17*, *C27*, *C37*, *C39...C41*, *C43 ... C45*, *C48*, *C50* (*У5*), *C7*, *C17* (*У7*), *C10*, *C20* (*У8*) — типа КТ-1, *C3*, *C6* (*У2*) — типа К15-5, *C7...C11*, *C23*, *C24*, *C31...C34*, *C35...C39* (*У2*) — типа КПК-МП, *C13*, *C14*, *C29*, *C30*, *C40*, *C44*, *C46* (*У2*), *C6*, *C8*, *C15*, *C19*, *C38*, *C52*, *C53* (*У5*), *C3*, *C14*, *C15* (*У6*), *C21*, *C23* (*У7*), типа КСО, *C30* (*У5*), *C6*, *C16* (*У7*), *C1*, *C11* (*У8*) — типа ПМ-2, *C2*, *C18*, *C19*, *C26*, *C27* (*У8*) — типа КЛС, *C11*, *C12* (*У6*) — типа К22У, *C4*, *C14* (*У7*), *C2*, *C3*, *C8*, *C9*,

18. Данные катушек индуктивности радиолы «Мелодия-101-стерео»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1	Входная	*1—2*	ПЭВ-1 0,23	9,25		*132*
L2	Связи	*3—4—5*	ММ 0,5	0,75+3,5		
L3	УВЧ	*1—2—3*		2,5+1,75		*133*
L4	Гетеродинная	*1—2*		6,25		*134*
L5	ПЧ	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,12	6,5+9,25	3,55	*135*
			Блок МА			
L1	Антенная СВ	*1—2*	ЛЭШО 10×0,07	54	200	*136*
L2	Связи	*3—4*	ПЭВ-1 0,12	5		
L3	Антенная ДВ		ПЭВ-1 0,15	180	2200	*137*
L4	Связи		ПЭВ-1 0,12	12		
			Блок КСДВ			
L1	Входная СВ	*1—2*	ПЭВ-2 0,08	510	215	*138*
L2	Связи	*3—4*	ВЧ 5×0,06	150		
L3	Входная ДВ		ПЭВ-2 0,08	1350	2880	
L4	Связи			560		
L5	Входная КВI	*1—2*	ПЭВ-1 0,12	8		*139*
L6	Контурная КВI	*3—4*	ПЭЛЛО 0,27	12,5	1,58	
L7	Связи	*5—6*	ПЭВ-1 0,12	4		
L8	Входная КВII			10		
L9	Контурная КВII		ПЭЛЛО 0,18	17,5	3,3	
L10	Связи		ПЭВ-1 0,12	3		
L11	Входная КВIII			15		
L12	Контурная КВIII		ПЭЛЛО 0,15	24,5	5,6	
L13	Связи		ПЭВ-1 0,12	4		
L14	Связи	*1—2*	ПЭВ-1 0,12	16		*140*
L15	Связи	*3—4*		3		
L16	Входная СВ	*5—6*	ВЧ 5×0,06	150	199	
L17	Связи		ПЭВ-1 0,12	45		
L18	Связи			21		
L19	Входная ДВ		ПЭВ-2 0,08	510	2200	

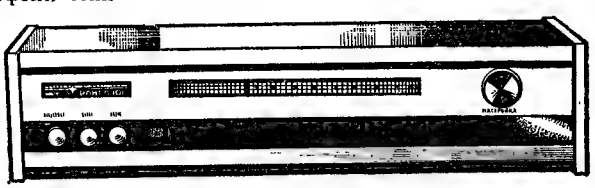
Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L22 *L23*	Входная КВI Связи	*1—2—3* *4—5—6*	ПЭЛЛО 0,27 ПЭВ-1 0,12	4+8 2+2	1,14	*141*
L24 *L25*	Входная КВII Связи		ПЭЛЛО 0,18 ПЭВ-1 0,12	7+11 2+2	3	
L26 *L27*	Входная КВIII Связи		ПЭЛЛО 0,15 ПЭВ-1 0,12	9+16 2+2	5,5	
L28 *L29*	Связи Гетеродинная СВ	*1—2* *3—4—5—6*	ПЭВ-1 0,12 ВЧ 5×0,06	2 78+20+4	89	*142*
L30 *L31*	Связи Гетеродинная ДВ			3 190+40+10	500	
L32 *L33*	Связи Гетеродинная КВI	*1—2* *3—4—5*	ПЭВ-1 0,12 ПЭЛЛО 0,27	1,5 2,5+8	1,1	*143*
L34 *L35*	Связи Гетеродинная КВII		ПЭВ-1 0,12 ПЭЛЛО 0,18	1,5 2,5+13	2,1	
L36 *L37*	Связи Гетеродинная КВIII		ПЭВ-1 0,12 ПЭЛЛО 0,15	1,5 2,5+18	3,5	
L20 *L21*	Фильтра-смесителя Связи		ВЧ 5×0,06 ПЭЛЛО 0,15	120 36+36	117	*144*
			Блок ПЧ			
L1 *L2*	ФПЧ1 ЧМ Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВ-1 0,2 ПЭЛЛО 0,15	15 4	2,5	*145*
L3	ФСС1 ЧМ	*1—2—3—4*	ПЭВ-1 0,2	6,5+6,5+9	4,5	*146*
L6	ФСС2 ЧМ	*1—2—3*		6,5+15,5	4,6	*147*
L8	ФСС3 ЧМ					
L10 *L11*	ФСС4 ЧМ Связи	*1—2—3* *4—5*	ПЭВ-1 0,2 ПЭЛЛО 0,15	6,5+15,5 2	4,5	*148*
L14 *L15*	ФПЧ3 ЧМ Связи	*1—2* *3—4*		8 4	0,74	*145*
L17 *L18*	ФПЧ4 ЧМ Связи	*1—2—3* *4—5*	ПЭВ-1 0,2 ПЭВ-1 0,12	11+11 10	4,5	*149*

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ ±10%	Номер распайки (прил. 6)
L21	Диодная ДД	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,2	11+11	4,5	*150*
L4 *L5*	ФСС1 АМ Связи	*1—2—3* *4—5—6—7*	ВЧ 5×0,06 ПЭЛЛО 0,15	70+125 1+2+1,5	510	*151*
L7	ФСС2 АМ	*1—2*	ВЧ 5×0,06	195	510	*152*
L9	ФСС3 АМ					
L12	ФСС4 АМ	*1—2—3—4*	ПЭЛЛО 0,15	1+1,5+2		
L13	Связи	*5—6*	ВЧ 5×0,06	195	510	*153*
L16	ФПЧ2 АМ	*1—2*		120	200	*145*
L19	ФПЧ3 АМ	*1—2—3*		80+40	200	*148*
L20	Связи	*4—5*	ПЭВ-1 0,1	210		
			Блок СД			
L1 *L2*	Контура восстановления Связи	*1—2—3* *4—5—6*	ПЭВ-1 0,1	50+450 200+200	2800	*154*

C12, C13, C18, C19 (*У8*), *C1...C3* (*У10*) — типа МБМ, *C5, C8, C15, C18* (*У7*), *C5, C15* (*У8*) — типа К40П, *C2* (*У11*) — типа МБГО, остальные — типа К50-6.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 18, а силового трансформатора в табл. П4 приложения 1.

«РОНДО-101-СТЕРЕО» — настольный тюнер I класса, предназначенный для приема стереофонических радиовещательных программ в УКВ диапазоне. Тюнер рассчитан на совместную работу с любой бытовой радиоаппаратурой со стереофоническим УНЧ.



Основные технические данные

Диапазоны принимаемых волн (частот):
УКВ . . . . . 4,56...4,11 м (65,8...73,0 МГц)
Чувствительность (при отношении сигнал/шум 26 дБ), не хуже . . . . . 5 мкВ
Промежуточная частота . . . . . 10,7 ± 0,1 МГц

Переходное затухание	25 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот, не хуже	31,5...15 000 Гц
Источник питания	Сеть 50 Гц напряжением 127/220 В
Напряжение питания	12; 11,5; 4,2 В
Потребляемая мощность	10 Вт
Габаритные размеры	400 × 200 × 80 мм
Масса	3 кг

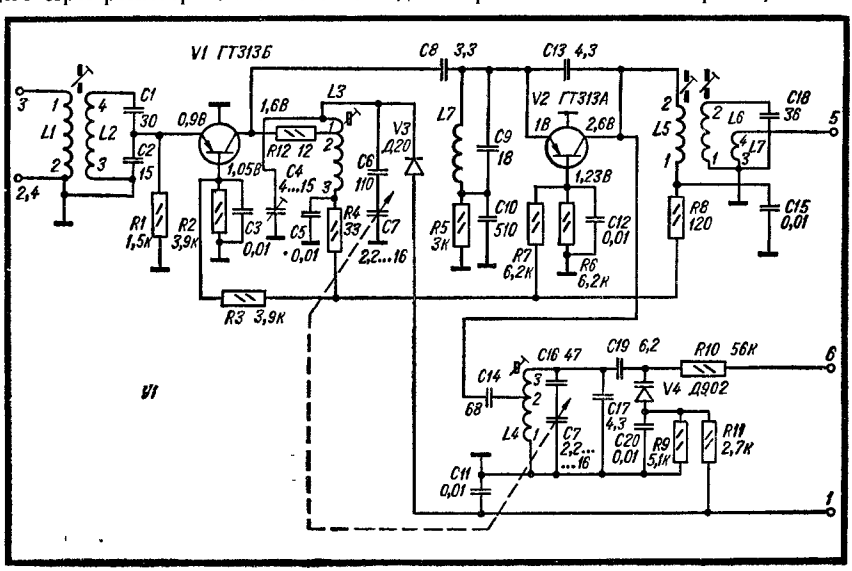
Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 45) и конструкция (рис. 46) тюнера построены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: УКВ — *У1*, УПЧ — *У2*, стереодекодера — *У3*, фильтров — *У4*, блока питания — *У5*.

Блок УКВ (*У1*) двухкаскадный. Вход блока рассчитан на подключение симметричного диполя с волновым сопротивлением 75 Ом. Одиночный входной контур *L2C1C2* настроен на среднюю частоту диапазона (70 МГц) и имеет широкую полосу пропускания, что обеспечивает без перестройки контура равномерное прохождение всех частот диапазона УКВ. Входной контур через обмотку катушки *L1* связан со входом блока.

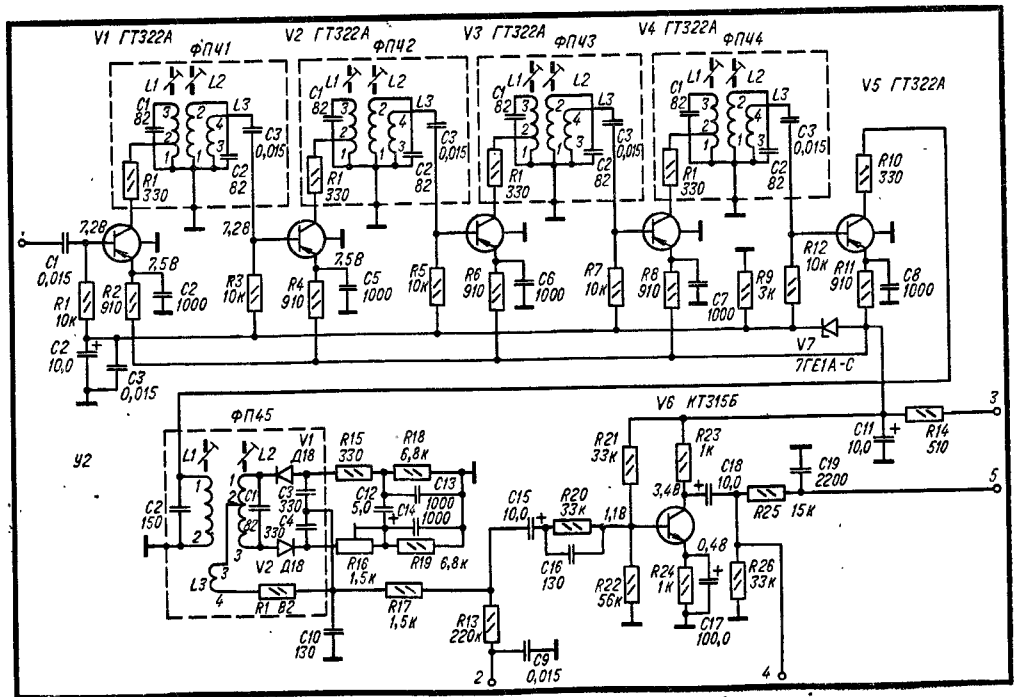
Первый каскад (*У1*) — резонансный усилитель высокой частоты, собран по схеме с общей базой. Нагрузкой транзистора *V1* служит резонансный контур *L3C4C6C7*, с изменяющейся емкостью *C7*, которая обеспечивает перестройку контура УВЧ по диапазону. Для уменьшения паразитного излучения в антенну сигнала с частотой гетеродина коллектор транзистора *V1* подключен через резистор *R12* к части катушки *L3*.

Второй каскад (*V2*) — гетеродинный преобразователь частоты. Сигнал с коллектора транзистора *V1* через малую емкость *C8* подается на эмиттер транзистора *V2*. Для исключения помех, влияющих на работу телевизора, в блоке используется преобразование частоты на второй гармонике гетеродина (72,6...79,8 МГц). При этом первая наибольшая по напряжению гармоника (33,6...39,9 МГц) находится за пределами диапазонов частот, принимаемых телевизором.

В блоке УКВ применена автоматическая подстройка частоты гетеродина (*V4*). С делителя *R9R11* на диод подается запирающее напряжение. Емкость запертого диода (*V4*) зависит от значения и полярности управляющего напряжения, поступающего через резистор *R10* с частотного детектора блока УПЧ. Варикап, изменяя



а


V1 ГТ322А
ФП41
V2 ГТ322А
ФП42
V3 ГТ322А
ФП43
V4 ГТ322А
ФП44
V5 ГТ322А
V6 КТ315Б
V7 7ГЕ1А-С
ФП45
У2
V1 Д18
V2 Д18
R1 B2
L1
L2
L3
C1 82
C2 82
C3 0,015
R1 330
R2 910
R3 10к
R4 910
R5 10к
R6 910
R7 10к
R8 910
R9 3к
R10 330
R11 910
R12 10к
R13 220к
R14 510
R15 330
R16 1,5к
R17 1,5к
R18 6,8к
R19 6,8к
R20 33к
R21 33к
R22 56к
R23 1к
R24 1к
R25 15к
R26 33к
C1 0,015
C2 10,0
C3 0,015
C4 330
C5 1000
C6 1000
C7 1000
C8 1000
C9 0,015
C10 130
C11 10,0
C12 5,0
C13 1000
C14 1000
C15 10,0
C16 130
C17 100,0
C18 10,0
C19 2200
C2 150
7,2В
7,5В
1,1В
3,4В
0,4В
2
3
4
5

б

емкость гетеродинного контура, подстраивает частоту гетеродина до получения в гетеродинном преобразователе промежуточной частоты 10,7 МГц.

В коллектор транзистора *V2* включен полосовой фильтр промежуточной частоты трансформаторной связью между контуром *L8C18*. Частотно-модулированный сигнал промежуточной частоты с обмотки связи *L7* контура фильтра ПЧ подается на УПЧ.

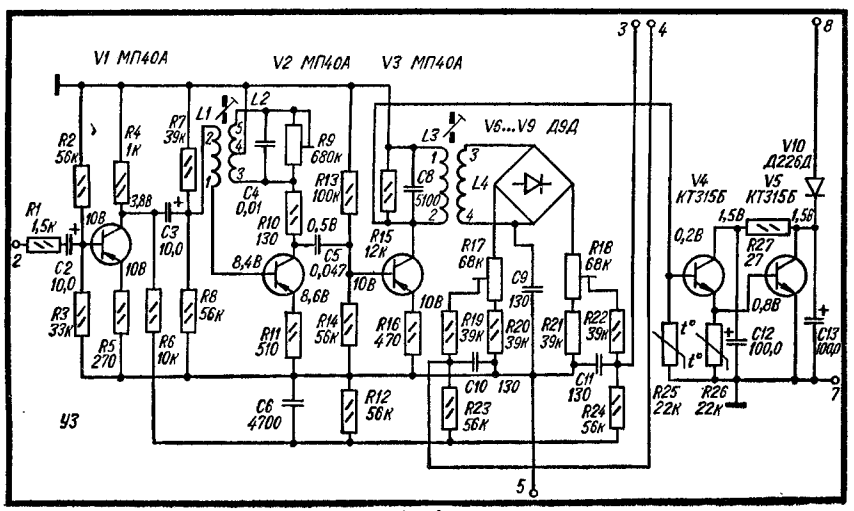
Для предотвращения перегрузок и ухода частоты гетеродина при больших входных сигналах применен ограничительный диод *V3*, включенный параллельно контуру УВЧ. Для подавления частот, равных промежуточной, в схеме применен последовательный контур *LC8*.

Усилитель промежуточной частоты пятикаскадный. Все транзисторы включены по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой транзисторов служат двухконтурные полосовые фильтры. Для согласования входных и выходных сопротивлений транзисторов и стабилизации настройки в фильтрах использованы автотрансформаторная связь с коллекторными контурами и слабая связь через обмотку связи *L3* с базовыми контурами. Для повышения устойчивости работы УПЧ в коллекторы транзисторов *V1...V5* включены резисторы с небольшим номиналом.

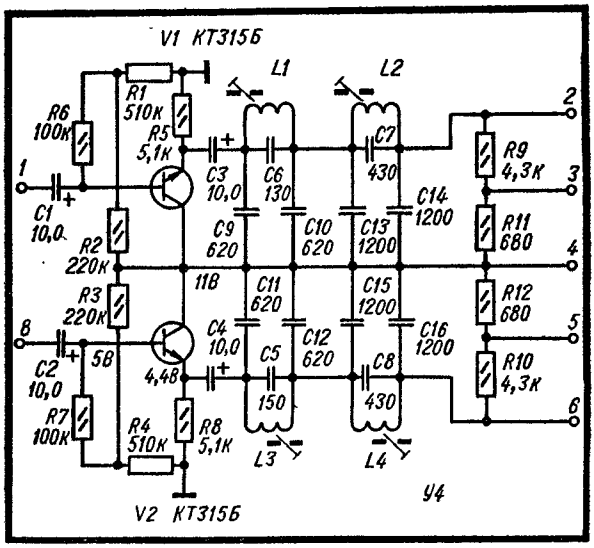
Частотный детектор (*V1*, *V2*) выполнен по схеме с последовательным включением диодов (схема дробного детектора). Достоинством этой схемы является значительное подавление паразитной амплитудной модуляции ЧМ сигнала без ограничения в УПЧ. Для компенсации асимметрии схемы, которая возникает вследствие различия параметров диодов, в плечи дробного детектора включены симметрирующие резисторы *R15* и *R16*. Резистор *R16* переменный, что дает возможность при настройке детектора установить максимальное подавление паразитной амплитудной модуляции.

Выходное напряжение низкой частоты снимается со средней точки конденсаторов *C3*, *C4* и через фильтр *R20C16*, переходной конденсатор *C15* поступает на УНЧ. С коллектора транзистора *V6* низкочастотный сигнал через разделительную емкость *C18* и фильтр *R25C19* подается на блок фильтров. Одновременно с резистора *R26* сигнал подается на блок стереодекодера.

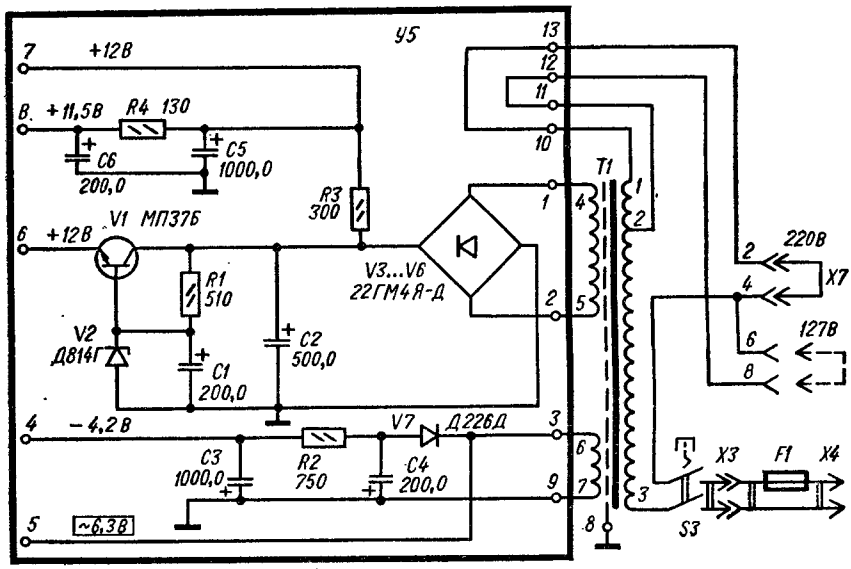
Фильтр *R25C19*, постоянная времени которого 50 мкс, выполняет функции коррекции верхних звуковых частот, которые в принимаемом сигнале подняты на 10 дБ. С выхода дробного детектора через фильтр *R13C9* подается регулирующее напряжение АПЧ. Изменение промежуточной частоты, возникающее при расстройке входного сигнала и частоты гетеродина в блоке УКВ, вызывает появление постоянного напряжения на выходе дробного детектора. Ввиду того что частотная характеристика



б



г



д

Рис. 45. Принципиальная электрическая схема тюнера «Рондо-101-стерео»:
а — блок УКВ; *б* — блок УПЧ; *в* — блок стереодекодера; *г* — блок фильтров; *д* — блок питания.

дробного детектора имеет форму S-образной кривой, на его выходе в зависимости от изменения (увеличения или уменьшения) промежуточной частоты появляется положительное или отрицательное напряжение. Напряжение зависит от степени изменения промежуточной частоты и с помощью варикапа изменяет общую емкость гетеродинного контура блока УКВ.

Стереодекодер (*У3*) выполнен на пяти транзисторах. Работает декодер по суммарно-разностному принципу. Комплексный стереосигнал усиливается транзистором *V1* и подается на базу транзистора *V2* — усилителя-восстановителя поднесущей частоты. Этот каскад восстанавливает подавленную при передаче поднесущую частоту 31,25 кГц с сохранением всех необходимых фазовых и амплитудных соотношений сигнала. Для повышения добротности катушки *L2* в каскаде применена положи-

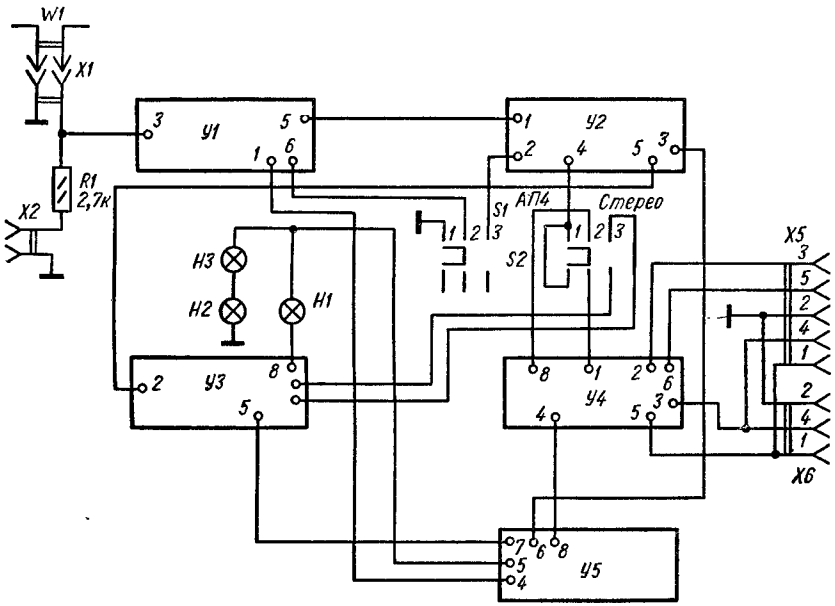


Рис. 46. Структурная схема тюнера «Рондо-101-стерео»

тельная обратная связь. Сигнал обратной связи снимается с катушки *L2* и через обмотку обратной связи *L1* поступает на базу транзистора *V2*. Уровень сигнала восстановленной поднесущей частоты регулируется резистором *R9*.

Низкочастотная суммарная составляющая стереосигнала $A+B$ через частотно-зависимый делитель *R6R12C6* поступает на резисторную схему сложения *R17*... *R24* на выходе декодера. Одновременно делитель *R6R12C6* выполняет функции компенсатора предыскажений. На транзисторе *V3* выполнен усилитель надтональной части сигнала — усилитель сигнала поднесущей частоты, модулированного по амплитуде разностью сигналов $A-B$. В цепь коллектора транзистора *V3* включен трансформатор *L3*, *L4*, первичная обмотка которого *L3* настроена на поднесущую частоту 31,25 кГц. Для получения необходимой компенсации предыскажений надтональной части сигнала и достаточного разделения каналов на высоких модулирующих частотах результирующая добротность этой обмотки на частоте 31,25 кГц должна быть около 4,9. Для снижения добротности обмотка *L3* шунтируется резистором *R15*. Во вторичную обмотку трансформатора *L4* включен детектор (*V6*...*V9*). Конденсатор *C9* но вторичной обмотке *L4* подавляет первую гармонику поднесущей частоты 31,25 кГц. На выходе детектора получается разность сигналов $A-B$. Таким образом, на резисторную схему сложения *R17*...*R24* поступает суммарная $A+B$ и разностная $A-B$ составляющие стереосигнала. В результате их сложения и вычитания получим $(A+B)+(A-B)=2A$; $(A+B)-(A-B)=2B$. На одном

выходе выделяется сигнал канала *А*, а на другом — сигнал канала *В*. Переходные затухания между каналами регулируются переменными резисторами *R17* и *R18*.

Система индикации сигнала поднесущей частоты состоит из транзисторов *V4*, *V5* выпрямительного диода *V10*, фильтрующих конденсаторов *C12*, *C13* и лампочки индикации *H1*. Сигнал поднесущей частоты через конденсатор *C7* подается на базу

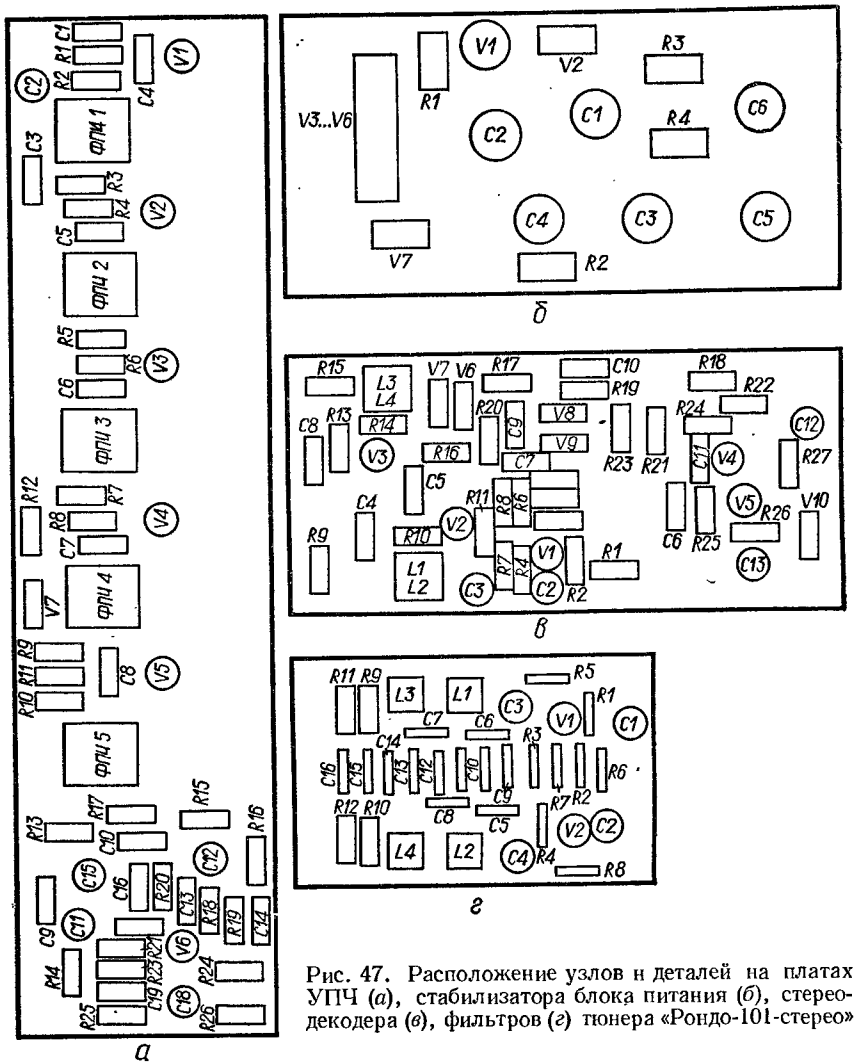


Рис. 47. Расположение узлов и деталей на платах УПЧ (*а*), стабилизатора блока питания (*б*), стереодекодера (*в*), фильтров (*г*) тюнера «Рондо-101-стерео»

V4, усиливается им и поступает на базу транзистора *V5*. В результате транзистор *V5* открывается, через лампочку индикации начинает протекать ток и она загорается.

В блоке фильтров осуществляется подавление поднесущей и кратной ей частоты 62,5 кГц на выходе тюнера, которые при записи на магнитофон являются помехой. Фильтр представляет систему из двух звеньев типа m (*L1...L4*, *C5...C16*). Для исключения шунтирующего влияния фильтра на блоки УПЧ и СД на входе применены эмиттерные повторители (*V1*, *V2*).

19. Данные катушек индуктивности тюнера «Рондо-101-стерео»

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1	Входная	*1—2*	ПЭВ-1 0,14	4		*155*
L2	Связи	*3—4*	ПЭВ-1 0,35	4,5		
L3	УВЧ	*1—2—3*		6,5+1		*156*
L4	Гетеродинная			1,75+2,5		*157*
L5	ПЧ	*1—2*	ПЭЛ 0,1	16		*158*
L6	ПЧ	*1—2*		24		
L7	Связи	*3—4*		4		*159*
			Блок УПЧ			
L1	ФПЧ1, ФПЧ3	*1—2—3*	ПЭЛШО 0,15	6,5+10	4,5	*160*
L2	ФПЧ	*1—2*		16,5		*161*
L3	Связи	*3—4*	ПЭВТЛ 0,12	2,5		
L1	ФПЧ2, ФПЧ4	*1—2—3*	ПЭЛШО 0,15	6,5+10	4,5	*160*
L2	ФПЧ	*1—2*		16,5		
L3	Связи	*3—4*	ПЭВТЛ 0,12	2,5		*162*
L1	Коллекторного контура ЧМ		ПЭЛШО 0,15	12,5	2,5	
L3	Связи			4,5		*163*
L2	Диодного контура	*1—2—3*		9,5+9,5	3,2	*164*
			Блок СД			
L1	Контура восстановления	*1—2*	ПЭВТЛ 0,12	210	670	*165*
L2	Связи	*3—4—5*		30+240		
L3	Контура усиления	*1—2*	ПЭВТЛ 0,06	850	960	*166*
L4	Связи	*3—4*		2125		
			Блок фильтров			
L1... L4	Фильтра	*1—2*	ПЭВТЛ 0,09	2900		*158*

Блок питания (*У5*) состоит из мостового выпрямителя (*V3...V6*), однополупериодного выпрямителя (*V7*), стабилизатора напряжения и сглаживающих фильтров. При включении кнопки «Сеть» замыкаются контакты выключателя *S3* и напряжение поступает на первичную обмотку силового трансформатора *T1*. Со вторичной обмотки трансформатора переменное напряжение подается на мостовой (*V3 ... V6*) и однополупериодный (*V7*) выпрямители и на лампочки *H1...H3*. Выпрямленное напряжение сглаживается фильтром *C4R2C3*.

Стабилизация выходного напряжения —12 В при изменениях питающего напряжения или тока нагрузки происходит за счет изменения напряжения на участке коллектор — эмиттер регулирующего транзистора (*V1*). На участке база — эмиттер транзистора действует напряжение смещения, представляющее собой разность напряжений в цепи нагрузки и напряжения опорного источника (*V2*). При изменеии напряжения сети или тока нагрузки происходит изменение напряжения на участке база — эмиттер транзистора *V1* относительно первоначальной величины, чем вызывается соответствующее изменение напряжения на участке коллектор — эмиттер. Коэффициент стабилизации зависит от коэффициента усиления регулирующего транзистора *V1*.

Конструкция и детали. Корпус тюнера отделан ценными породами дерева. Все органы управления выведены на лицевую панель. Гнезда для подключения антенны, магнитофона, усилителя, предохранитель, переключатель напряжения сети с колодкой подключения и сетевой шнур выведены на заднюю панель. По конструктивному исполнению тюнер функционально-блочного типа, что позволяет производить настройку каждого блока в отдельности. Конструктивной базой служит металлическое шасси. Блок УКВ, УПЧ, стереодекодера, фильтров, стабилизатор напряжения выполнены на отдельных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей показано на рис. 47.

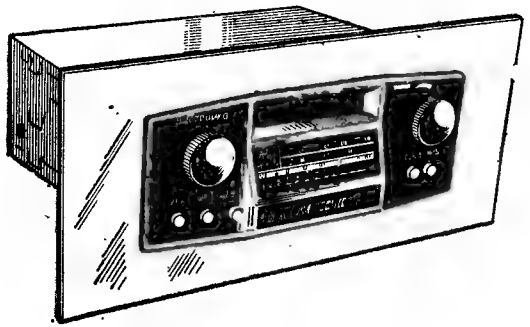
Катушки УКВ и УПЧ выполнены на гладких полистироловых каркасах. Настройка производится на УПЧ ферритовыми сердечниками марки 100НН. Катушки блока стереодекодера и фильтров секционные. Сердечник марки 600НН.

В тюнере применены: резисторы *R16* (*У2*), *R9*, *R17*, *R18* (*У3*) — типа СП3, *R25*, *R26* (*У3*) — типа КМТ-1, остальные — типа ВС; конденсаторы *C1*, *C2*, *C4*, *C6*, *C8*, *C9*, *C13*, *C14*, *C16...C19* (*У1*), *C4...C8*, *C10*, *C13*, *C14*, *C19* (*У2*) — типа КТ-1, *C4*, *C6*, *C8* (*У3*) — типа КСО, *C3*, *C5*, *C10...C12*, *C15*, *C20* (*У1*), *C1*, *C3*, *C9*, *C16* (*У2*), *C6*, *C7*, *C9*, *C10*, *C11* (*У3*), *C5...C16* (*У4*) — типа К10-7В, остальные — типа К50-6.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 19, а силового трансформатора в табл. П4 приложения 1.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

АМ-301 — автомобильная магнитола III класса, предназначенная для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и ультракоротких волн. В магнитоле предусмотрена магнитофонная панель IV класса, предназначенная для воспроизведения музыкальных и речевых программ с унифицированных магнитофонных кассет.



Основные технические данные приемника

Диапазоны принимаемых волн (частот):	
ДВ	2000...740 м (150...405 кГц)
СВ	571,4...186,9 м (525...1605 кГц)
УКВ	4,56...4,11 м (65,8...73 МГц)
Чувствительность реальная, не хуже:	
ДВ	250 мкВ
СВ	75 мкВ
УКВ	10 мкВ
Избирательность (при расстройке на ±9 кГц), не менее	30 дБ
Ослабление сигнала зеркального канала в диапазонах, не менее:	
ДВ	46 дБ
СВ	46 дБ
УКВ	30 дБ
Усредненная крутизна ската резонансной кривой в диапазоне УКВ в интервале ослабления от 6 до 26 дБ, не менее	0,15 дБ/кГц
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
ДВ, СВ	125...3550 Гц
УКВ	125...7100 Гц
Действие АРУ:	
при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение напряжения на выходе приемника, не более	8 дБ
Регулировка громкости, не менее	50 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	2,5 Вт
максимальная	4 Вт
Источник питания	Бортовая сеть автомобиля напряжением 13,2 В

Основные технические данные магнитофона

Ширина магнитной ленты	3,81 мм
Скорость движения ленты	4,76 см/с
Длительность непрерывной записи и воспроизведения на одной дорожке	30 мин
Полоса воспроизводимых звуковых частот	125...7100 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	4%
Относительный уровень шумов в канале воспроизведения, не хуже	41 дБ
Коэффициент детонации, не более	0,5%
Максимальный потребляемый ток:	
приемником	0,75 А
магнитофоном	1,5 А
Потребляемая мощность	13 Вт
Габаритные размеры:	
магнитолы	200 × 150 × 70 мм
акустической системы	184 × 146 × 70 мм или 272 × 205 × 52 мм
Масса:	
магнитолы	2,8 кг
акустической системы	1 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 48) и конструкция (рис. 49) магнитолы выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: УКВ — *У1*, ПЧ ЧМ — (*У2*), ВЧ АМ — (*У3*), усилителя низкой частоты — *У4*, усилителя воспроизведения — *У5*.

Блок УКВ (*У1*) трехкаскадный. Сигнал с антенны через разделительный конденсатор *С1* поступает на входной контур *L1*, *L2*. Этот контур перестраивается по диапазону изменением емкости варикапной матрицы *V4* при подаче на нее напряжения смещения с переменного резистора *R2* (шасси). Подстройка производится при помощи латунного сердечника подстроечного конденсатора *С1*. Затем сигнал через разделительный конденсатор *С3* поступает на УВЧ, выполненный на транзисторе *V1*, включенном по схеме с общим истоком.

Нагрузкой транзистора *V1* служит колебательный контур, образованный катушкой *L3*, конденсаторами *С6* и *С7* и емкостью варикапной матрицы *V5*. Подстройка контура осуществляется с помощью латунного сердечника и конденсатора *С6*.

Усиленный сигнал через разделительный конденсатор *С8* поступает на смеситель, выполненный на транзисторе *V2*. Нагрузкой смесителя служит полосовой фильтр, настроенный на частоту 10,7 МГц. Полосовой фильтр образован катушкой *L4* и конденсатором *С9*. Настройка на частоту 10,7 МГц производится подстроечным сердечником. Преобразование частоты осуществляется на первой гармонике гетеродина.

Гетеродин выполнен по схеме емкостной трехточки с обратной связью на транзисторе *V3*. Колебательный контур гетеродина образован катушкой *L6*, конденсаторами *С14*, *С15* и емкостью варикапной матрицы *V6*. Перестройка частоты гетеродина осуществляется изменением емкости варикапной матрицы *V6*. Подстройка производится латунным сердечником и конденсатором *С14*. Колебания высокой частоты, вырабатываемые гетеродином, через конденсатор *С12* подаются на резистор *R9*, включенный в исток транзистора *V2*.

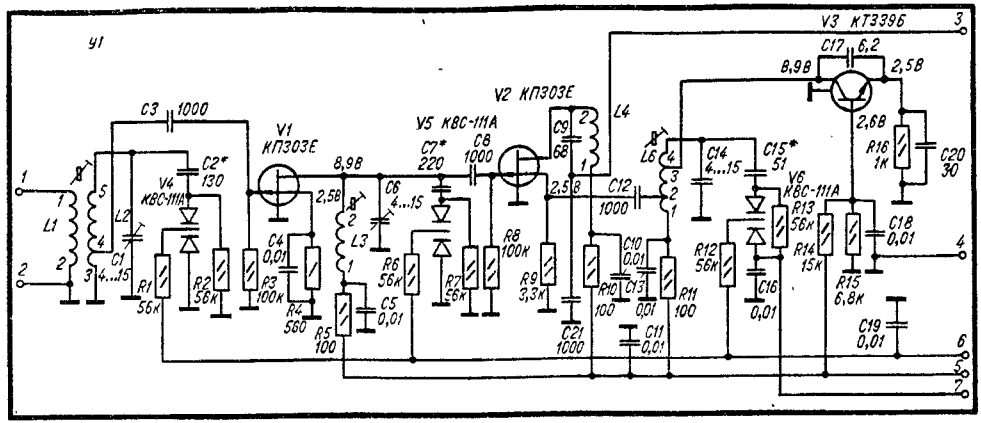
Управление емкостью варикапных матриц осуществляется постоянным стабилизированным напряжением, подаваемым из блока *У2* через переменный резистор *R2* («настройка УКВ») и резисторы *R1*, *R6* и *R12*. В схеме предусмотрена автоматическая подстройка частоты гетеродина УКВ напряжением, вырабатываемым в блоке ПЧ ЧМ. С блока УКВ сигнал промежуточной частоты через контакт *3* поступает на контакт *1* блока ПЧ ЧМ (*У2*).

Блок ПЧ ЧМ (*У2*) четырехкаскадный. Он выполнен на транзисторах *V1*...*V4*, включенных по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой транзисторов служат полосовые фильтры. Связь между катушками индуктивная. На диодах *V6* и *V7* собран симметричный дробный детектор. Катушки настраиваются на промежуточную частоту перемещением ферритовых сердечников внутри каркасов. Напряжение смещения базовых цепей стабилизировано *V4*, напряжение коллектор — эмиттер — стабилитроном *V5*. Со стабилитрона *V8* снимается напряжение, используемое для перестройки блока УКВ по диапазону. Для устранения самовозбуждения в коллекторе транзисторов *V1* ... *V4* включены резисторы *R3*, *R6*, *R9* и *R13*. Выделенные колебания низкой частоты через фильтр *R21 С25* и разделительный конденсатор *С24*, переключатель диапазонов *S3* блока ВЧ АМ, микропереключатель *S4* (*У5*) поступают на регулятор громкости *R3* (шасси) и далее на вход блока УНЧ.

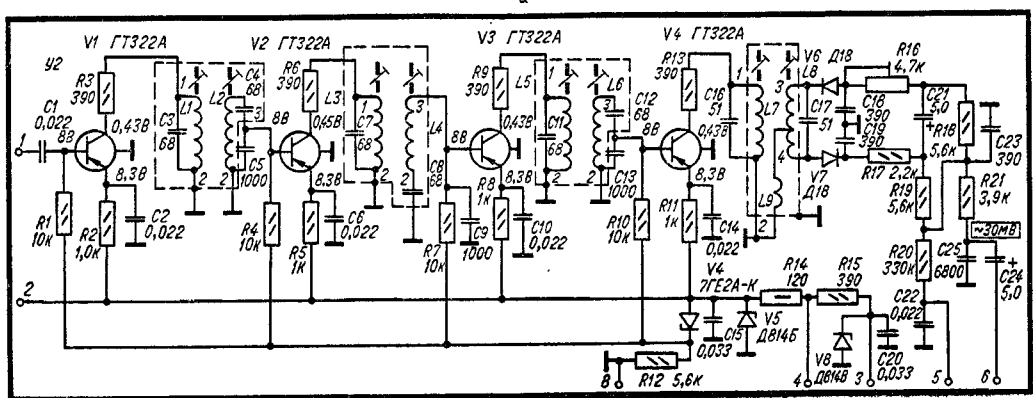
Блок УНЧ (*У4*) выполнен на микросхеме *А1* и транзисторах *V1* и *V2*. Сигнал через разделительный конденсатор *С1*, корректирующую цепочку *R1R2С2* поступает на контакт *3* микросхемы *А1*. Микросхема *А1* содержит четырехкаскадный усилитель с непосредственной связью и каскадом, обеспечивающим стабилизацию рабочей точки выходных каскадов усилителя мощности во всем интервале питающих напряжений. Основной особенностью работы блока УНЧ является режим работы оконечных транзисторов *V1* и *V2* без начального смещения с малыми искажениями как при малых, так и при больших уровнях усиливаемого сигнала. Это достигается использованием отрицательной обратной связи глубиной 40...60 дБ при сохранении достаточного запаса по устойчивости усилителя. Кроме того, работа транзисторов *V1* и *V2* без начального смещения обеспечивает высокую температурную стабильность усилителя при малом токе покоя. Фазоинверсный каскад выполнен на разнополярных транзисторах *V1* и *V2* и служит для получения двух противофазных напряжений, поступающих на транзисторы *V1* и *V2* (шасси).

Нагрузкой оконечного двухтактного с бестрансформаторным выходом усилителя служит громкоговоритель *В1*.

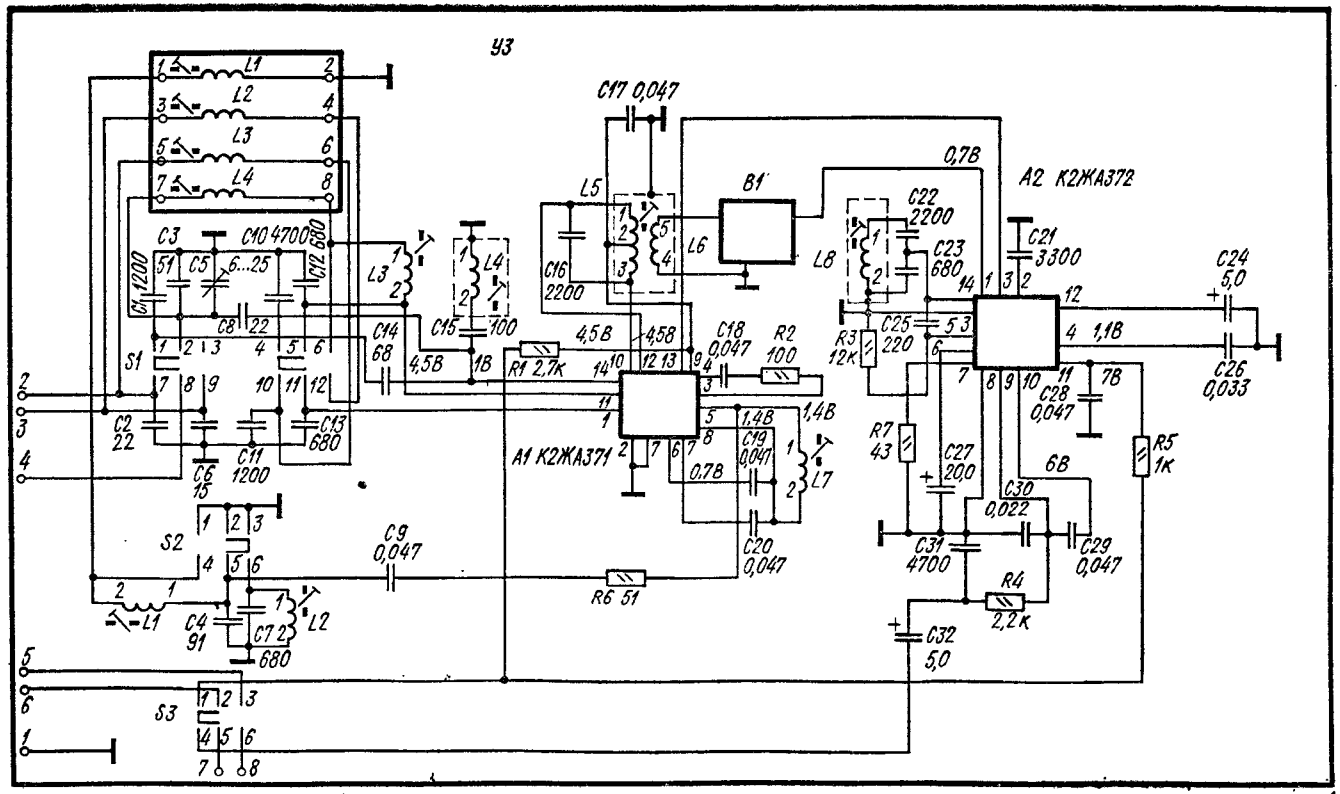
Блок ВЧ АМ выполнен на двух микросхемах *А1* и *А2* (*У3*). Сигнал с антенны через дроссель *L1* поступает на контакт *8* переключателя *S1*. В зависимости от положения этого переключателя сигнал поступает или на входную катушку СВ, или на входную катушку ДВ диапазонов. Входные контура ДВ и СВ, контур гетеродина


У1
V1 КП303Е
V2 КП303Е
V3 КТ339Б
V4 КВС-111А
V5 КВС-111А
V6 КВС-111А
C3 1000
C2* 130
C1 4...15
C4 0,01
C5 0,01
C6 4...15
C7* 220
C8 1000
C9 68
C10 0,01
C11 0,01
C12 1000
C13 0,01
C14 4...15
C15* 51
C16 0,01
C17 6,2
C18 0,01
C19 0,01
C20 30
C21 1000
R1 56к
R2 56к
R3 100к
R4 560
R5 100
R6 56к
R7 56к
R8 100к
R9 3,3к
R10 100
R11 100
R12 56к
R13 56к
R14 15к
R15 6,8к
R16 1к
L1
L2
L3
L4
L6
8,9В
2,5В
2,6В

а


У2
V1 ГТ322А
V2 ГТ322А
V3 ГТ322А
V4 ГТ322А
V4 7ГЕ2А-К
V5 Д814Б
V6 Д18
V7 Д18
V8 Д814В
C1 0,022
C2 0,022
C3 68
C4 68
C5 1000
C6 0,022
C7 68
C8 68
C9 1000
C10 0,022
C11 68
C12 68
C13 1000
C14 0,022
C15 0,033
C16 51
C17 51
C18 390
C19 390
C20 0,033
C21 5,0
C22 0,022
C23 390
C24 5,0
C25 6800
R1 10к
R2 1,0к
R3 390
R4 10к
R5 1к
R6 390
R7 10к
R8 1к
R9 390
R10 10к
R11 1к
R12 5,6к
R13 390
R14 120
R15 390
R16 4,7к
R17 2,2к
R18 5,6к
R19 5,6к
R20 330к
R21 3,9к
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
8В
0,43В
8,3В
~30мВ

б


У3
L1
L2
L3
L4
C3
C10 4700
C12 680
C1 1200
C5 6...25
C8 22
S1
C2 22
C6 15
C11 1200
C13 680
C14 68
C15 100
4,5В
1В
R1 2,7К
C17 0,047
L5
C16 2200
L6
B1
0,7В
A2 К2ЖА372
C22 2200
C23 680
L8
R3 12К
C21 3300
C25 220
C24 5,0
C26 0,033
1,1В
7В
C28 0,047
R5 1К
R7 43
C27 20,0
6В
C30 0,022
C29 0,047
C31 4700
R4 2,2К
C32 5,0
A1 К2ЖА371
C18 0,047
R2 100
1,4В
C19 0,047
L7
C20 0,047
R6 51
C9 0,047
S2
L1
C4 91
C7 680
L2
S3

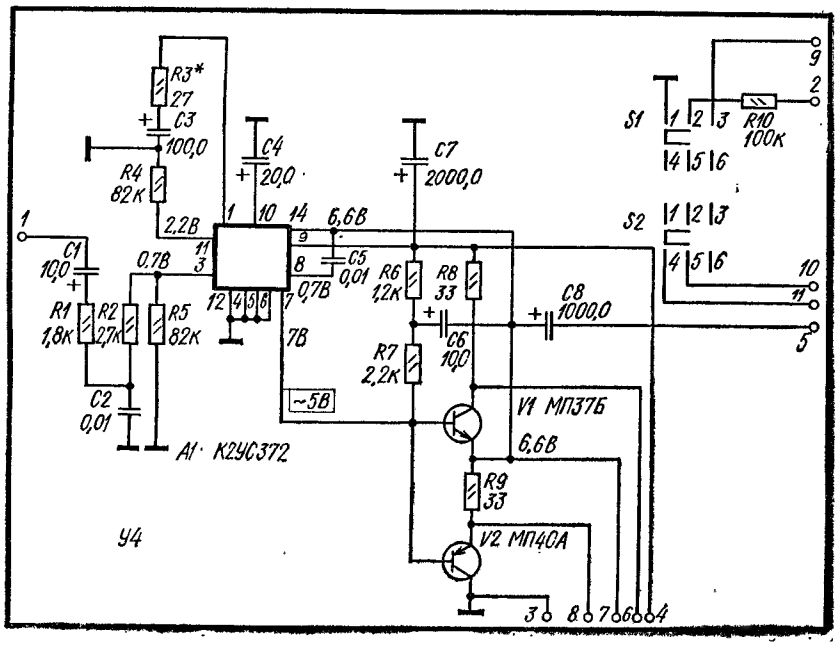
и контур УВЧ объединены в блок ферроиндуктора. Их перестройка осуществляется перемещением ферритовых сердечников внутри катушек. Входные контура ДВ и СВ одиночные, резонансные. Сигнал, выделенный входным колебательным контуром, поступает на микросхему *А1*. Микросхема *А1* представляет собой многофункциональный узел, состоящий из УВЧ и стабилизированного преобразователя частоты. Усилитель высокой частоты через вывод *13* подключают к цепи АРУ. Регулировка усиления производится изменением напряжения, снимаемого с контакта *13* микросхемы *А2*.

Гетеродинная часть преобразователя выполнена на трех транзисторах по схеме с отрицательным сопротивлением с внутренней обратной связью и автоматическим регулированием амплитуды колебаний. Балансный смеситель нагружен на полосовой фильтр, образованный катушками *L5*, *L6* и конденсатором *С16*. Фильтр выделяет сигнал промежуточной частоты, равный 465 кГц. Для обеспечения требуемой полосы пропускания в схеме применен пьезокерамический фильтр *В1*, сигнал с которого поступает на микросхему *А2*. Первый каскад УПЧ (регулируемый) выполнен на первом транзисторе микросхемы *А2*. Нагрузкой первого каскада УПЧ является одиночный резонансный контур, образованный катушкой *L8* и конденсаторами *С22* и *С23*. С контура сигнал промежуточной частоты через разделительный конденсатор *С25* поступает на последующие каскады УПЧ, где происходит основное усиление и детектирование.

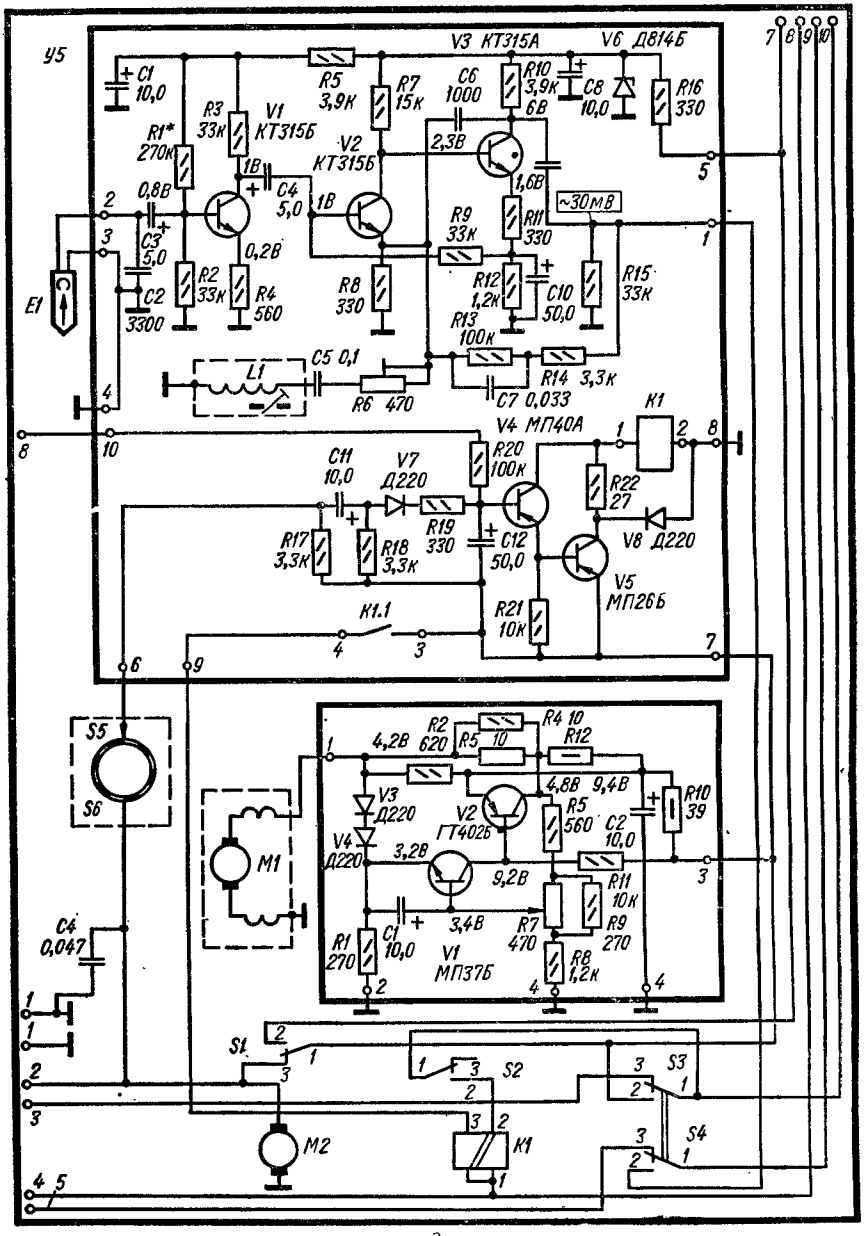
Питание на блок ВЧ АМ подается через переключатель *S3*. С выхода микросхемы сигнал через разделительный конденсатор *С32*, переключатель *S3*, микропереключатель *S4* (*У5*) поступает на регулятор громкости.

Блок усилителя воспроизведения (*УВ*) (*У5*) выполнен на микросхеме *А1*. Сигнал с магнитной головки поступает на блок *УВ* (контакт *2*, *3*), а затем через конденсатор *С4* на контакт *14* микросхемы *А1*.

Коррекция частотной характеристики в области высоких частот осуществляется цепочкой *L1С8* и подстроечным резистором *R4*, в области низких частот — цепочкой *R3С6*, в области средних частот — *R2*.



г


У5
C1 10,0
R1* 270к
R3 33к
V1 КТ315Б
R5 3,9к
R7 15к
V3 КТ315А
C6 1000
R10 3,9к
C8 10,0
V6 Д814Б
R16 330
V2 КТ315Б
0,8В
1В
C4 5,0
2,3В
6В
1,6В
~30мВ
C3 5,0
0,2В
R9 33к
R11 330
R2 33к
R4 560
R8 330
R12 1,2к
C10 50,0
R15 33к
E1
C2 3300
R13 100к
C5 0,1
L1
R6 470
R14 3,3к
C7 0,033
K1
V4 МП40А
C11 10,0
V7 Д220
R20 100к
R22 27
R17 3,3к
R18 3,3к
R19 330
C12 50,0
V8 Д220
V5 МП26Б
K1.1
R21 10к
S5
S6
M1
R2 620
R4 10
R5 10
R12
4,2В
4,8В
9,4В
V3 Д220
V2 ГТ402Б
R5 560
C2 10,0
R10 39
V4 Д220
3,2В
9,2В
R11 10к
C4 0,047
C1 10,0
3,4В
R7 470
R9 270
R1 270
V1 МП37Б
R8 1,2к
S1
S2
S3
S4
M2
K1

д

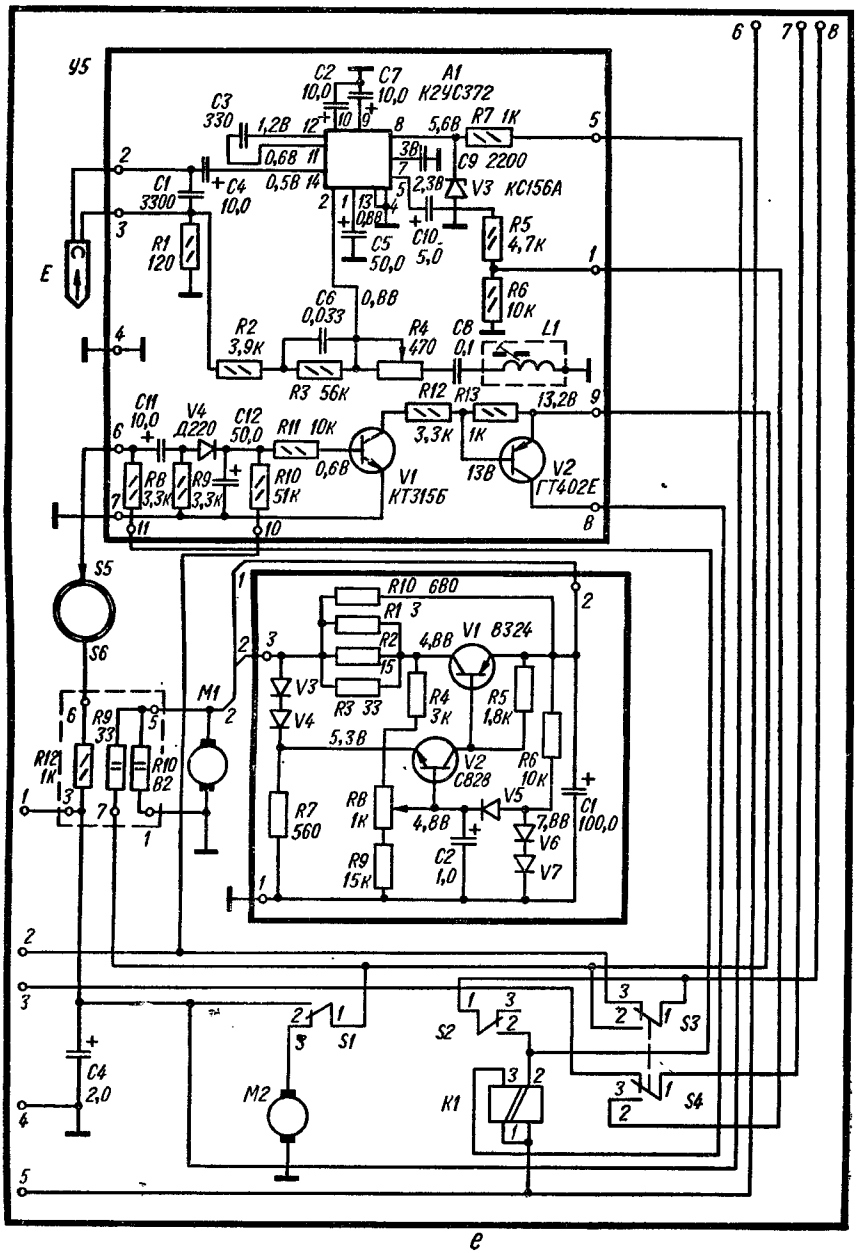
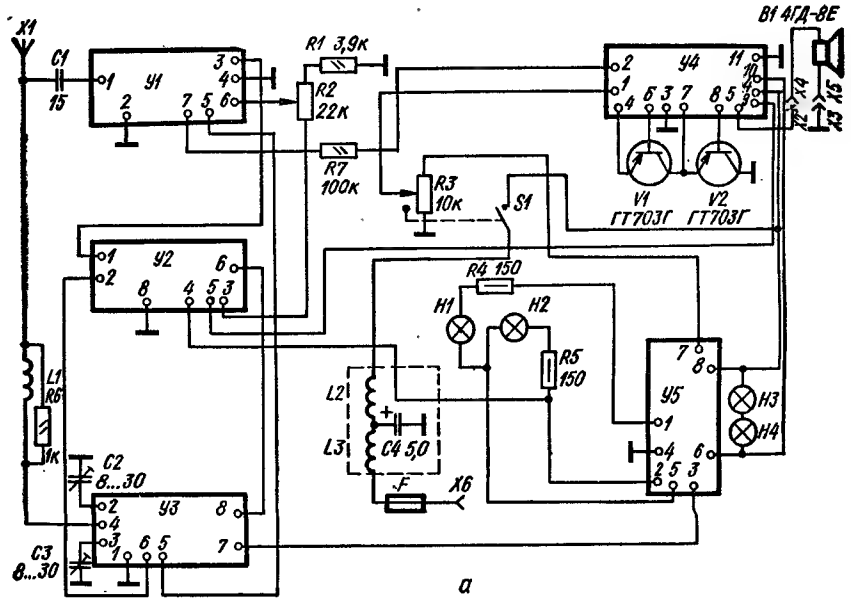


Рис. 48. Принципиальная электрическая схема магнитолы АМ-301:

а — блок УКВ; *б* — блок УПЧ; *в* — блок ВЧ АМ; *г* — блок УНЧ; *д* — блок управления магнитофона (I вариант); *е* — блок управления магнитофона (II вариант) (переключатель диапазонов *S1* блока ВЧ АМ в положении ДВ)



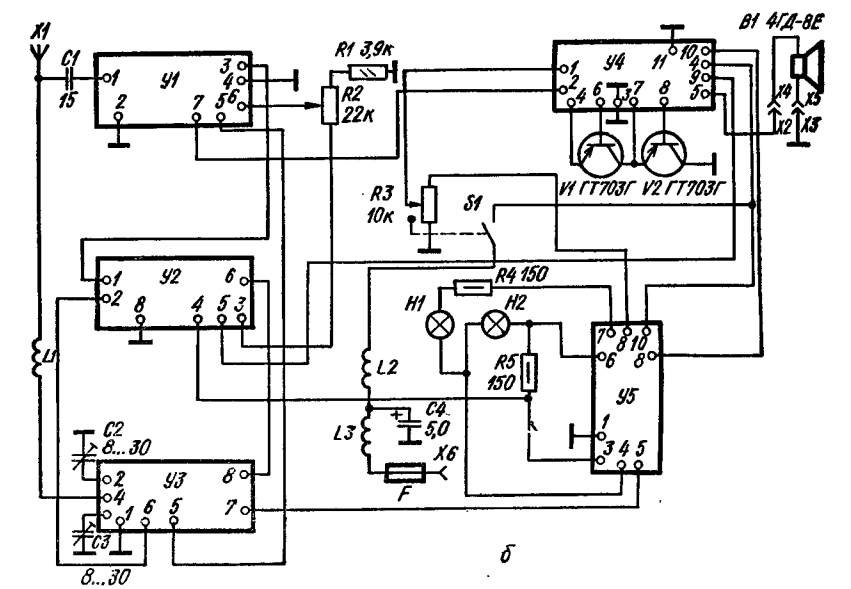


Рис. 49. Структурная схема магнитолы АМ-301:
а — I вариант; *б* — II вариант

Питание на блок УВ подается через микропереключатель *S1* и стабилизируется стабилитроном *V3*. Одновременно питание подается на схему автостопа и коллектор автостопа.

Схемы автостопа выполнена на транзисторах *V1* и *V2*. С коллектора автостопа снимаются импульсы положительной полярности для подзарядки конденсатора *C11* схемы автостопа. Одновременно через диод *V4* происходит подзарядка конденсатора *C12*. Наличие положительного потенциала на конденсаторе *C12* обеспечивает открытое состояние транзисторов *V1* и *V2* схемы автостопа, благодаря чему подается питание на удерживающую обмотку электромагнита *K1*. При остановке подкассетника подзарядка конденсаторов *C11* и *C12* прекращается. Уменьшение положительного потенциала на конденсаторе *C12* приводит к закрыванию транзисторов *V1* и *V2*. Питание на электромагнит не поступает, кассета возвращается в исходное положение, а магнитола переключается в режим радиоприема.

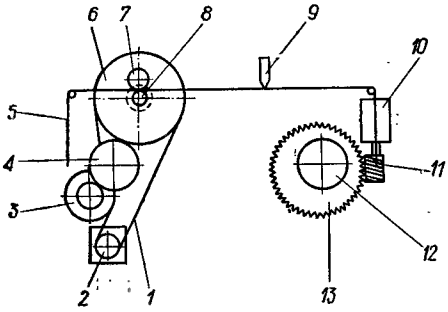


Рис. 50. Кинематическая схема механизма транспортирования магнитной ленты магнитолы АМ-301:

1 — резиновый ремень; *2* — ведущий электродвигатель; *3* — ролик подмотки; *4* — левый узел; *5* — магнитная лента; *6* — маховик; *7* — прижимной ролик; *8* — ведущий вал; *9* — магнитная головка; *10* — электродвигатель завода пружины; *11* — червяк; *12* — правый узел; *13* — зубчатое колесо

Блок регулятора частоты вращения включен в цепь питания ведущего электродвигателя *M1*. Напряжение на регулятор частоты вращения подается с делителя *R10*, *R11*. Блок регулятора частоты вращения двигателя выполнен на транзисторах *V1* и *V2*. Транзистор *V1* регулирующий, а *V2* управляющий. Регулятор частоты вращения двигателя компенсационного типа. При увеличении нагрузки на валу электродвигателя ток, протекающий через него, возрастает, а это приводит к увеличению падения напряжения на резисторах *R1*...*R3*. Изменение этого напряжения через делитель *R4*, *R8* и *R9* подается на базу управляющего транзистора *V2* и открывает его, увеличивая базовый ток транзистора *V1*. При увеличении базового тока транзистора *V1* уменьшается его внутреннее сопротивление и увеличивается через электродвигатель, а это приводит к увеличению крутящего момента и сохранению частоты вращения. При уменьшении нагрузки процесс происходит в обратном порядке. Частота вращения двигателя регулируется резистором *R8*.

Механизм транспортирования магнитной ленты магнитолы приводится в движение электродвигателем *2* (рис. 50). В магнитоле предусмотрено устройство установки кассеты в рабочее положение. Это осуществляется электромагнитом, электродвигателем *10* с червяком *11* и зубчатым колесом *13*, системой рычагов и микропереключателей.

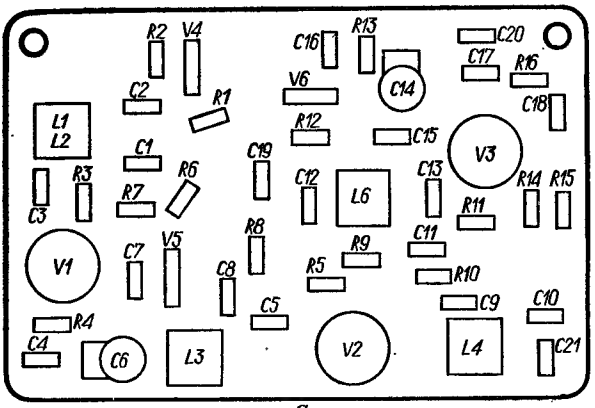
В режиме воспроизведения вращение от двигателя с помощью резинового ремня *1* передается на маховик *6* с ведущим валом *8*. При этом левый узел *4* прижимается к ролику подмотки *3*, который находится в зацеплении с резиновым ремнем *1*. Лента *5* прижимается к ведущему валу роликом *7*.

После окончания проигрывания кассета автоматически выбрасывается. При этом магнитола переходит в режим приема.

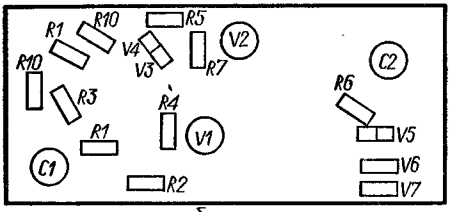
Конструкция и детали. Корпус магнитолы выполнен из стали. Акустическая система представляет собой динамическую головку, установленную в корпусе, выполненном из черного этрола. Система устанавливается в любом месте автомобиля и соединяется с магнитолой с помощью кабеля.

Органы управления выведены на переднюю панель магнитолы. Радиоприемная часть выполнена в виде отдельных блоков, закрепленных на шасси. Схема расположения узлов и деталей на платах показана на рис. 51. На шасси крепится антенное гнездо и передняя панель с ферроиндуктором, регулятором громкости, обрамлением со шкалой и сигнальными лампочками.

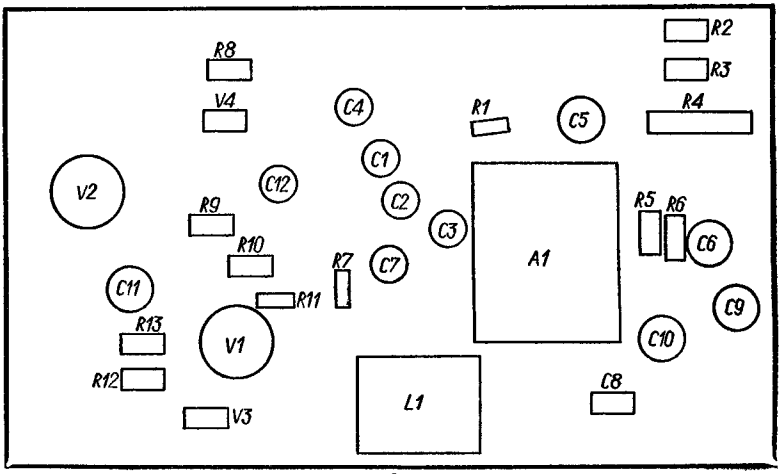
Входные и гетеродинные катушки диапазонов ДВ и СВ, фильтры ПЧ АМ размещены на каркасах из полистирола. Настройка производится ферритовыми сердечни-


R2
V4
C16
R13
C20
C17
R16
C14
V6
C2
R1
C18
L1
L2
R12
C15
V3
C1
C19
R6
C13
R14
R15
R3
R7
C12
L6
C3
R11
R8
C11
V1
C7
V5
R9
C8
R5
R10
C9
C10
C5
R4
C4
C6
L3
V2
L4
C21

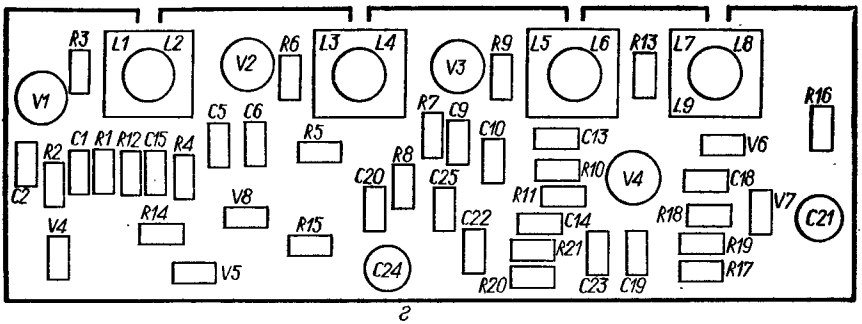
а


R1
R10
R5
V2
V4
V3
R7
C2
R10
R6
R3
R4
V5
R1
V1
V6
C1
V7
R2

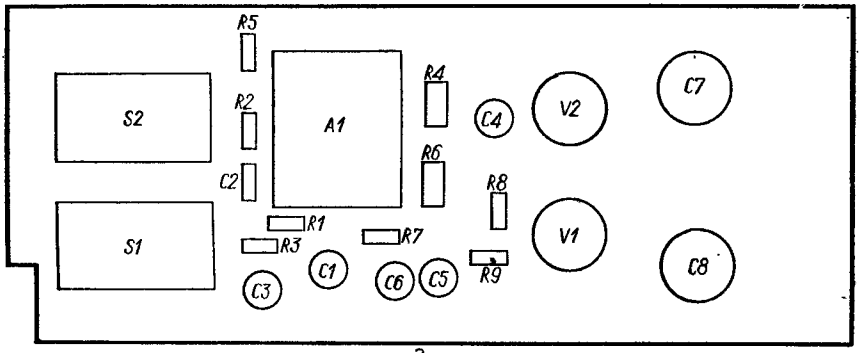
б


R2
R8
R3
V4
C4
R1
C5
R4
C1
V2
C12
C2
R5
R6
R9
C3
A1
C6
R10
R7
C7
C11
R11
C9
R13
V1
C10
R12
L1
C8
V3

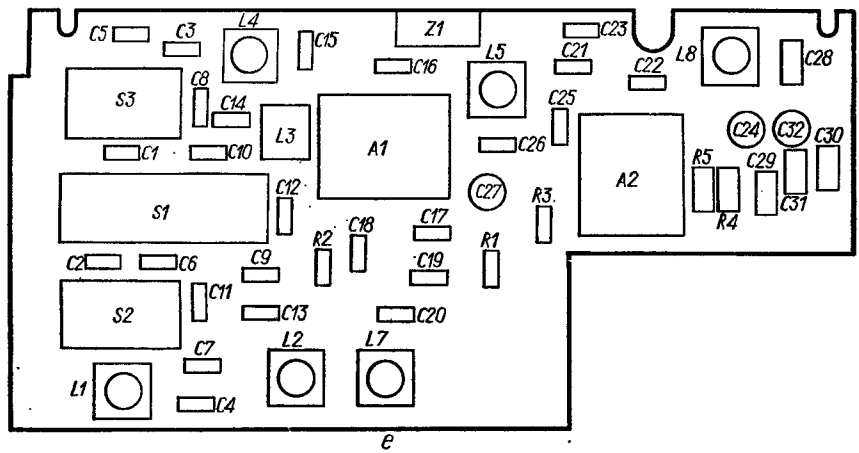
в



г



д



е

Рис. 51. Расположение узлов и деталей на платах УКВ (*а*), стабилизатора частоты вращения двигателя (*б*), усилителя воспроизведения (*в*), УПЧ (*г*), УНЧ (*д*), ВЧ АМ (*е*) магнитолы АМ-301

20. Данные катушек индуктивности магнитолы АМ-301

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ ±10%	Номер распайки (прил. 6)
			Блок УКВ			
L1	Входная	*1—2*	ММ 0,3	17		*167*
L2	Связи	*3—4—5*	ПЭВТЛ-1 0,1	7,5 + 2,25		
L3	УВЧ	*1—2*		20		*168*
L4	ПЧ	*1—2*		4		*169*
L6	Гетеродинная	*1—2—3—4*	ММ 0,3	2 + 4 + 2		*170*
			Блок ПЧ ЧМ			
L1 *L2*	ФПЧ1 ЧМ Связи	*1—2* *3—4*	ПЭЛШО 0,21	24,5	3,7	
L3 *L4*	ФПЧ2 ЧМ Связи					
L5 *L6*	ФПЧ3 ЧМ Связи					*171*
L7 *L9*	Коллекторного контура ЧМ Связи	*1—2* *3—4*				
L8	Диодного контура ЧМ	*1—2—3*				
			Блок ВЧ АМ			
L1	Гетеродинная СВ	*1—2*	ПЭВ-2 0,12	50	30	*172*
L2	Гетеродинная ДВ			200	60	*173*
L3	УВЧ			30		*174*
L4	Фильтра-пробки	*1—2*	ЛЭП 3×0,06	320	1200	*175*
L5 *L6*	ФПЧ1 АМ Связи	*1—2* *3—4*	ПЭВ-2 0,12	32 32	30	*176*
L7	ФПЧ2 АМ	*1—2*		340	1280	*173*
L8	ФПЧ3 АМ	*1—2*		160		

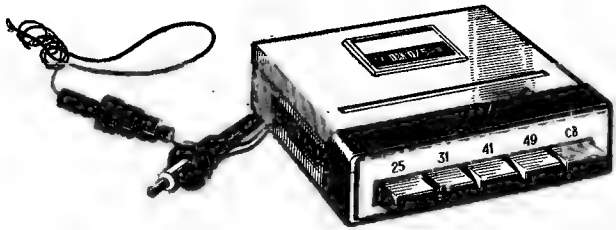
ками марки 600НН, настройка контуров УКВ и фильтров ПЧ ЧМ — ферритовыми сердечниками марки 100НН.

В магнитоле применены: резисторы *R9*, *R10* (*У5*), *R4*, *R5* (шасси) — типа МЛТ, *R16* (*У2*), *R4* (*У5*), *R2*, *R3* (шасси) — типа СП3, остальные — типа ВС-0,125а; конденсаторы *С2*, *С7*, *С15*, *С17*, *С20*, (*У1*), *С2*, *С4*, *С6*, *С8*, *С14*, *С15* (*У3*), *С1* (шасси) — типа КД-1, *С5*, *С9*, *С13* (*У2*), *С1*, *С7*, *С10...С13*, *С16*, *С22*, *С23*, *С25* (*У3*) — типа К22*У*-1Б, *С2*, *С3* (шасси) — типа КПК-МН, *С1*, *С6*, *С14* (*У1*), *С5* (*У3*) — типа КТ4, *С8* (*У3*) — типа МБМ, *С21*, *С24* (*У2*), *С24*, *С27*, *С32* (*У3*), *С1*, *С3*, *С4*, *С6...С8* (*У4*), *С2*, *С4*, *С5*, *С7*, *С10...С12* (*У5*) — типа К50-16, остальные — типа К10-7В.

Краткие данные намоточных узлов. Катушка фильтра *L1*: 520 витков из провода ПЭВ-2 диаметром 0,09 мм и сопротивлением 15 Ом.

Данные катушек индуктивности приведены в табл. 20.

КВП--1А, КВП-5 — коротковолновая приставка предназначенная для совместной работы с автомобильными приемниками не имеющими диапазонов КВ.



Основные технические данные

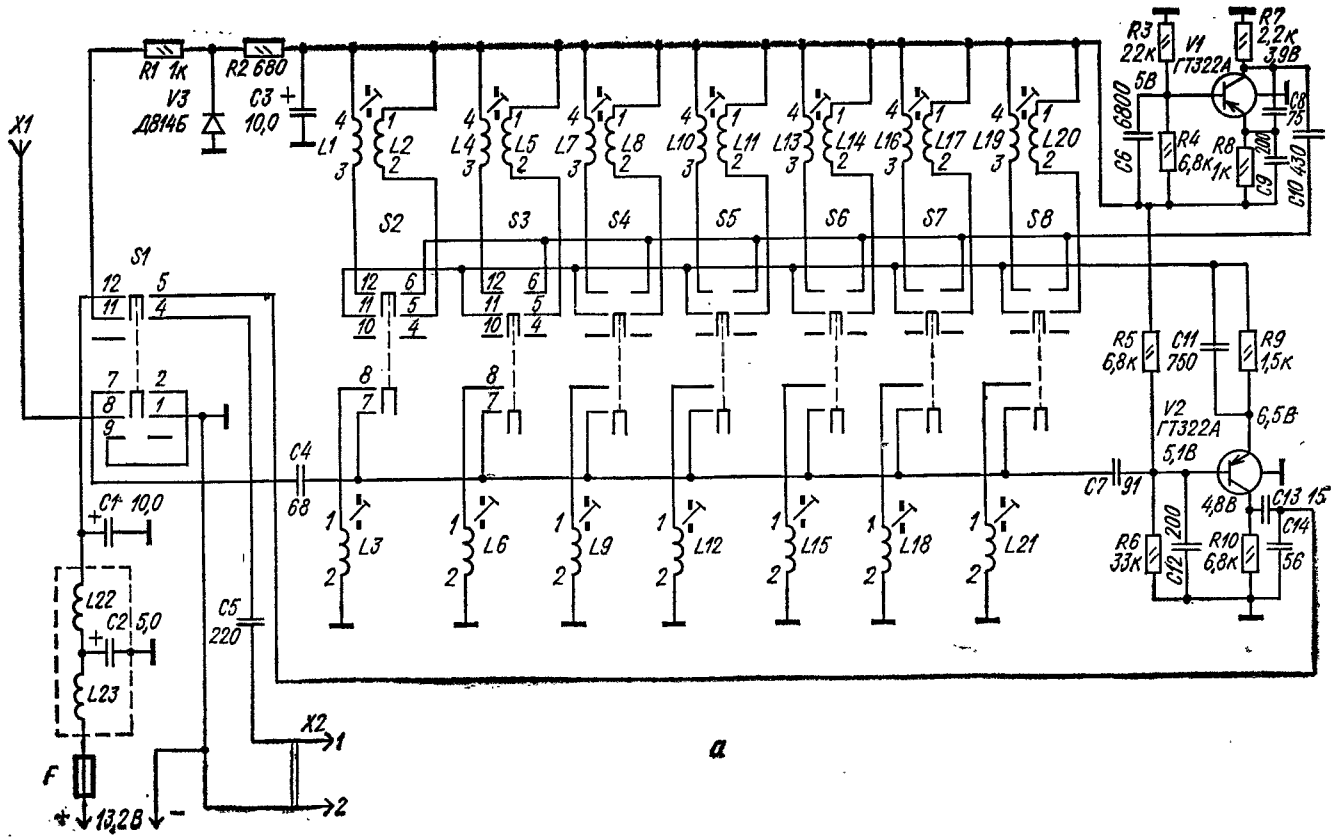
Диапазоны принимаемых волн (частот):

КВ 75 м	78...72,3 м (3,85...4,15 МГц)
КВ 65 м	69...60 м (4,35...5,0 МГц)
КВ 56 м	60...52,7 м (5,0...5,7 МГц)
КВ 49 м	52,7...47,8 м (5,7...6,3 МГц)
КВ 41 м	42,9...41,1 м (7,0...7,3 МГц)
КВ 31 м	31,6...30,6 м (9,5...9,8 МГц)
КВ 25 м	25,7...24,8 м (11,7...12 МГц)
Чувствительность реальная, не хуже . . .	75 мкВ
Избирательность (при расстройке на ±10 кГц), не менее	12 дБ
Источник питания	Бортовая сеть автомобиля напряжением 13,2 В
Потребляемая мощность	0,15 Вт

Принципиальная схема. Схема коротковолновых приставок построена таким образом, что они могут работать совместно с автомобильными приемниками, не имеющими коротковолновых диапазонов (А-271, А-370, А-324).

Схема коротковолновой приставки КВП-1А отличается от приставки КВП-5 диапазоном принимаемых волн. Схема приставки (рис. 52) представляет собой конвертор с отдельным гетеродином, входная цепь которого настроена на среднюю частоту КВ диапазона, а входная цепь приемника является перестраиваемым контуром первой промежуточной частоты. Первая промежуточная частота приставки изменяется в соответствии с изменением частоты диапазонов СВ (от 525 до 1605 КГц). Выходная емкость приставки для исключения расстройки входных цепей приемника должна быть равной эквивалентной емкости антенны. Средняя частота каждого КВ диапазона преобразовывается в частоту 1000 кГц.

Входная цепь приставки представляет собой одиночный контур с емкостной связью с антенной и базой преобразователя (*V2*). Гетеродин выполнен по схеме емкостной трехточки (*V1*). Для обеспечения независимости электрических параметров приставки от напряжения бортовой сети автомобиля, изменяющегося в значительных


X1
R1 1к
R2 680
V3
Д814Б
C3
10,0
L1
L2
L4
L5
L7
L8
L10
L11
L13
L14
L16
L17
L19
L20
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
R3
22к
V1
ГТ322А
R7
2,2к
3,9В
5В
6800
C6
R4
6,8к
R8
1к
C8
75
C9
200
C10
430
R5
6,8к
C11
750
R9
1,5к
V2
ГТ322А
6,5В
5,1В
C7
91
4,8В
C13
15
C14
56
R6
33к
C12
200
R10
6,8к
C4
68
C1
10,0
L22
C2
5,0
L23
C5
220
L3
L6
L9
L12
L15
L18
L21
X2
F
13,2В

а

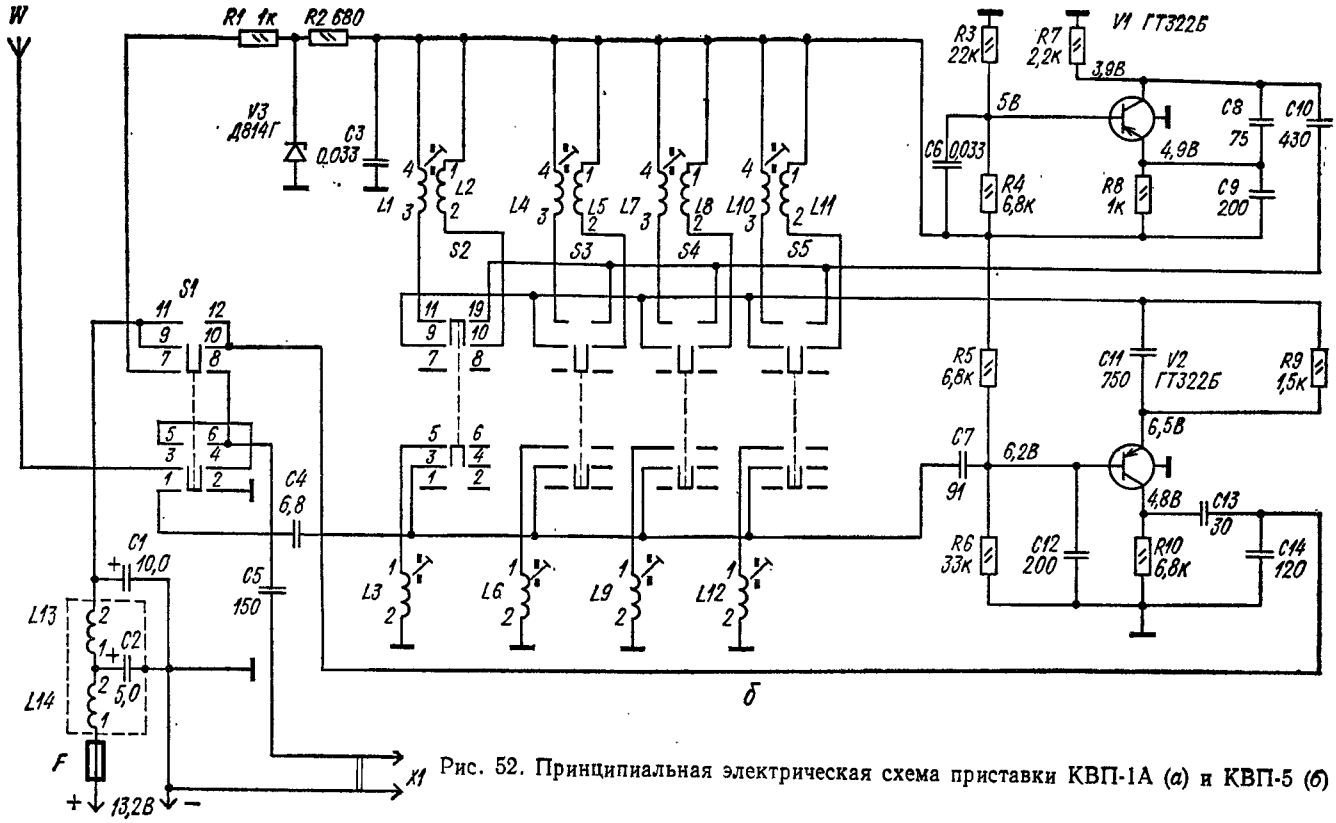


Рис. 52. Принципиальная электрическая схема приставки КВП-1А (*а*) и КВП-5 (*б*)

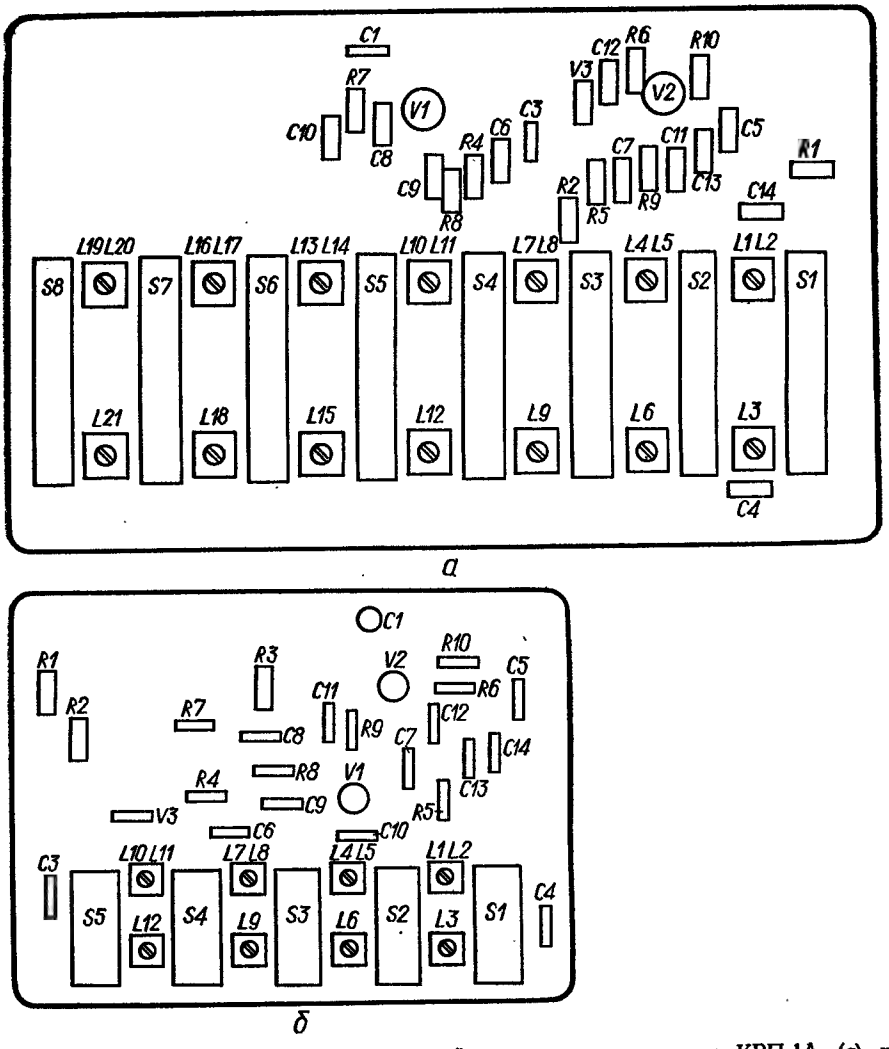


Рис. 53. Расположение узлов и деталей на платах приставок КВП-1А (*а*) и КВП-5 (*б*)

пределах при изменении режимов работы двигателя, питание приставки стабилизировано стабилитроном (*V3*).

Защита от помех, создаваемых системой зажигания автомобиля, выполнится фильтром *L22L23C2*.

Конструкция и детали. Корпус приставок выполнен из стали. Органы управления выведены на переднюю панель. Монтаж приставок выполнен на печатных платах из фольгированного гетинакса (рис. 53).

Катушки контуров гетеродина и входных контуров намотаны на каркасах из полистирола. Настройка контуров производится ферритовыми сердечниками марки 100НН длиной 12 мм и диаметром 2,8 мм.

В приставке КВП-1А применены: резисторы — типа ВС-0,125а; конденсаторы *C1...C3* — типа К50-12, *C5*, *C9...C12* — типа КСО, остальные — типа КТ-1.

21. Данные катушек индуктивности приставки КВП-1А

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Схема распайки (прил. 6)
L1	Гетеродинная КВ 75 м	*3—4*	ПЭВ-1 0,1	42	25	
L2	Связи	*1—2*		4		
L4	Гетеродинная КВ 65 м			36	22	
L5	Связи			4		
L7	Гетеродинная КВ 56 м			33	18	
L8	Связи			4		
L10	Гетеродинная КВ 49 м			28	12	
L11	Связи			3		
L13	Гетеродинная КВ 41 м			24	8	
L14	Связи			3		
L16	Гетеродинная КВ 31 м			18	4	
L17	Связи			2		
L19	Гетеродинная КВ 25 м			14	2	*177*
L20	Связи			2		
L3	Входная КВ 75 м	*1—2*		36	15	
L6	Входная КВ 65 м					
L9	Входная 56 м			30	11	
L12	Входная КВ 49 м			24	7,5	
L15	Входная КВ 41 м			22	6,4	
L18	Входная КВ 31 м		ПЭВ-1 0,2	18,5	4,1	
L21	Входная КВ 25 м			15,5	2,8	
L22, *L23*	Дросселя		ПЭВ-2 0,47	155	180	

22. Данные катушек индуктивности приставки КВП-5

Обозначение по схеме	Катушка	Номер вывода	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ±10%	Схема распайки (прил. 6)
L1 *L2*	Гетеродинная КВ 49 м Связи	*4—3* *1—2*	ПЭВ-1 0,1	31,5 1	12,5	
L4 *L5*	Гетеродинная КВ 41 м Связи			26,5 1	8,2	
L7 *L8*	Гетеродинная КВ 31 м Связи			24,5 1	6,6	
L10 *L11*	Гетеродинная КВ 25 м Связи		ПЭВ-1 0,2	17,5 1	3,7	*178*
L3	Входная КВ 49 м	*1—2*	ПЭВ-1 0,1	23,5	7,5	
L6	Входная КВ 41 м			21,5	6,4	
L9	Входная КВ 31 м		ПЭВ-1 0,2	18,5	4,1	
L12	Входная КВ 25 м			15,5	2,8	
L13 *L14*	Дросселя		ПЭВ-2 0,47	155	180	

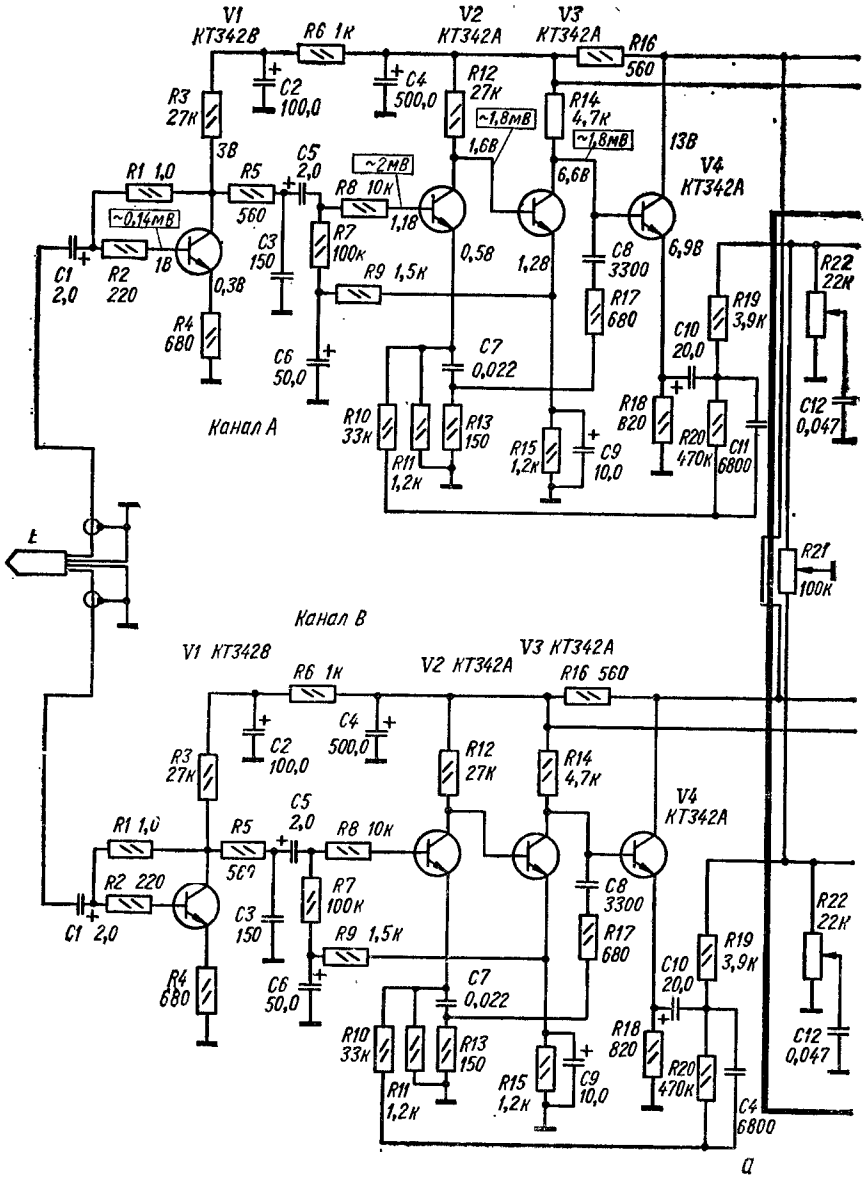
В приставке КВП-5 применены: резисторы — типа ВС-0,125а; конденсаторы *C1*, *C2* — типа К50-12, *C3*, *C6* — типа К10-7в, *C5*, *C9*...*C12* — типа К22У-1Б, остальные — типа КТ-1.

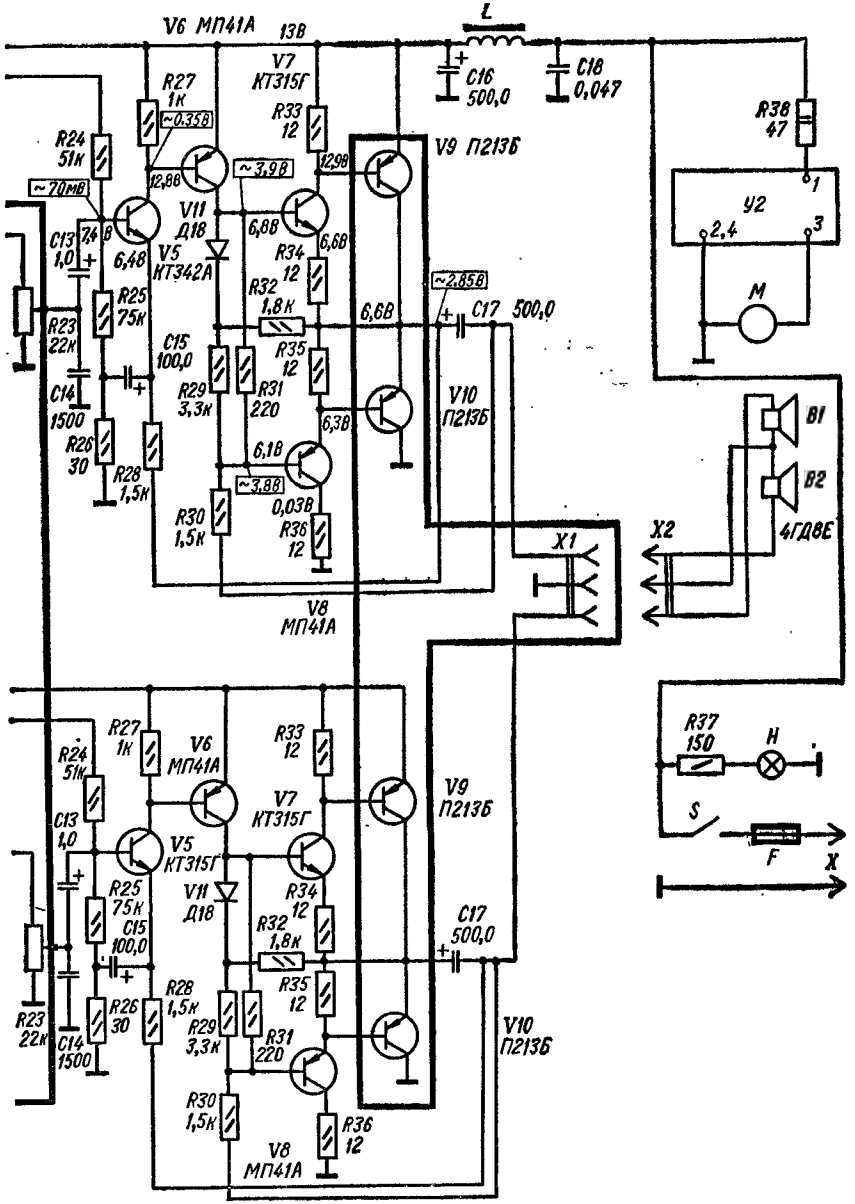
Данные катушек индуктивности приставки КВП-1А приведены в табл. 21, а приставки КВП-5 — в табл. 22.

«ЭЛЕКТРОН-501-СТЕРЕО» — автомобильный стереофонический магнитофонный проигрыватель, предназначенный для воспроизведения стереофонических и монофонических программ.

Основные технические данные

Ширина магнитной ленты . . . . . 3,81 мм
Скорость движения ленты . . . . . 4,76 см/с
Число воспроизводимых дорожек 2
Длительность:
непрерывного воспроизведения на одной дорожке . . . . . 60 мин
перемотки, не более . . . . . 250 с


V1 КТ342В
R6 1к
V2 КТ342А
V3 КТ342А
R16 560
C2 100,0
C4 500,0
R12 27к
R14 4,7к
R3 27к
~1,8мВ
~1,8мВ
1,6В
6,6В
3В
13В
V4 КТ342А
R1 1,0
R5 560
C5 2,0
~2мВ
R8 10к
1,1В
~0,14мВ
1В
C3 150
R7 100к
0,5В
1,2В
6,9В
C1 2,0
R2 220
0,3В
R9 1,5к
C8 3300
R22 22к
R4 680
R17 680
R19 3,9к
C10 20,0
C6 50,0
C7 0,022
R10 33к
R13 150
R18 820
C12 0,047
Канал А
R11 1,2к
R15 1,2к
C9 10,0
R20 470к
C11 6800
R21 100к
Канал В
V1 КТ342В
V2 КТ342А
V3 КТ342А
R6 1к
R16 560
C4 500,0
C2 100,0
R12 27к
R14 4,7к
R3 27к
V4 КТ342А
C5 2,0
R1 1,0
R5 560
R8 10к
R2 220
R7 100к
C8 3300
C1 2,0
C3 150
R9 1,5к
R17 680
R22 22к
R19 3,9к
C10 20,0
R4 680
C6 50,0
C7 0,022
R10 33к
R13 150
R18 820
C12 0,047
R11 1,2к
R15 1,2к
C9 10,0
R20 470к
C4 6800
а


V6 МП41А
13В
L
V7
КТ315Г
C16
500,0
C18
0,047
R27
1к
~0,35В
R33
12
V9 П213Б
R38
47
R24
51к
~70мВ
12,8В
~3,9В
12,9В
У2
1
2,4
3
C13
1,0
7,4В
6,4В
V11
Д18
6,8В
6,6В
V5
КТ342А
R34
12
R25
75к
R32
1,8к
~2,85В
6,6В
C17
500,0
M
R23
22к
C15
100,0
R35
12
C14
1500
R29
3,3к
R31
220
V10
П213Б
6,3В
B1
R26
30
R28
1,5к
6,1В
~3,8В
B2
R30
1,5к
0,03В
R36
12
X1
X2
4ГДВЕ
V8
МП41А
R27
1к
V6
МП41А
R33
12
R37
150
H
R24
51к
V7
КТ315Г
V9
П213Б
C13
1,0
V5
КТ315Г
S
F
X
R25
75к
V11
Д18
R34
12
C15
100,0
R32
1,8к
C17
500,0
R28
1,5к
R35
12
R23
22к
R26
30
R29
3,3к
R31
220
V10
П213Б
C14
1500
R30
1,5к
R36
12
V8
МП41А

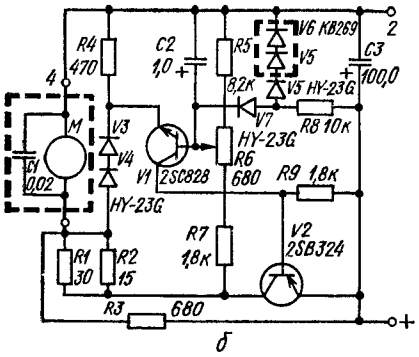


Рис. 54. Принципиальная электрическая схема магнитофонного проигрывателя «Электрон-501-стерео»:

а — блок усилителей; *б* — блок стабилизации частоты вращения двигателя

Рабочий диапазон частот	100...6300 Гц
Относительный уровень шумов, не хуже	40 дБ
Коэффициент детонации, не более	0,5 %
Регулировка тембра звуковых частот, не менее	10 дБ
Рассогласование частотных характеристик стереофонических каналов усиления, не более	4 дБ
Диапазон ручной регулировки громкости, не менее	30 дБ
Номинальная выходная мощность	2 Вт
Источник питания	Бортовая сеть автомобиля напряжением 13,2 В
Габаритные размеры:	
магнитофонного проигрывателя	210 × 155 × 55 мм
звуковой колонки	200 × 180 × 110 мм
Масса:	
магнитофонного проигрывателя	2 кг
звуковой колонки	0,8 кг

Принципиальная схема состоит из двух одинаковых усилителей и электронной схемы стабилизации частоты вращения двигателя рис. 54.

В режиме воспроизведения напряжение сигнала с универсальной головки через разделительный конденсатор *C1* и резистор *R2* поступает на базу транзистора *V1* входного каскада УНЧ. Для уменьшения собственных шумов усилителя транзистор *V1* работает с малым коллекторным напряжением (3 В). Питание входного каскада осуществляется через развязывающий фильтр *C2R6C4*.

С коллектора первого каскада сигнал поступает через конденсатор *C5* на базу транзистора второго каскада. Второй, третий и четвертый каскады собраны на транзисторах *V2...V4* с гальванической связью между ними. Для повышения стабильности работы каскады охвачены параллельной обратной связью по постоянному току. Напряжение с эмиттерного резистора *R15* транзистора *V3* снимается и через резистор *R9* подается в цепь базы транзистора *V2*.

Четвертый каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя и служит для согласования между третьим и пятым каскадами.

Частотная коррекция усилителя достигается за счет частотно-зависимой отрицательной обратной связи. Коррекция частотной характеристики в области низких частот осуществляется соединением коллекторной цепи транзистора *V3* через последовательную цепь *C8R17* на эмиттерную цепь транзистора *V2*. Коррекция на высоких частотах производится соединением эмиттерной цепи транзистора *V4* через параллельно-последовательную цепь *C11R20R10* на эмиттерную цепь транзистора *V2*.

Между транзисторами *V4* и *V5* включен блок регулировки стереобаланса, тембра и громкости. Регулировка стереобаланса осуществляется с помощью переменного резистора *R21*, громкости — *R23*. Переменный резистор *R22* с конденсатором *C12* образуют цепь регулятора тембра, изменяющую частотную характеристику УНЧ в области высоких частот.

Усилитель мощности четырехкаскадный (*V5...V10*), выполненный по бестрансформаторной схеме. С выхода блока регулировки сигнал поступает через конденсатор *C13* на базу транзистора *V5*. Усиленный сигнал, выделенный на коллекторной нагрузке *R27*, подается на вход транзистора *V6*. В предоконечном каскаде работают транзисторы *V7* и *V8* с различной структурой, обеспечивая фазовую инверсию сигнала. Связь с транзисторами *V9* и *V10* выходного каскада непосредственная. Для снижения нелинейных искажений в усилителе низкой частоты оконечный каскад охвачен отрицательной обратной связью. Напряжение, снимаемое с выхода усилителя (*C17*), подается на эмиттер транзистора *V5* и базу — *V8*. Диод *V11*, включенный между базами транзисторов *V7* и *V8*, улучшает температурную стабильность оконечного каскада.

Для стабилизации частоты вращения двигателя в цепь питания его включена схема стабилизатора, выполненная на двух транзисторах. С помощью переменного резистора *R6* регулируется частота вращения двигателя.

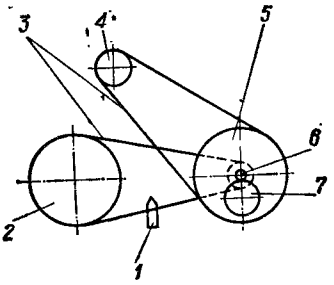
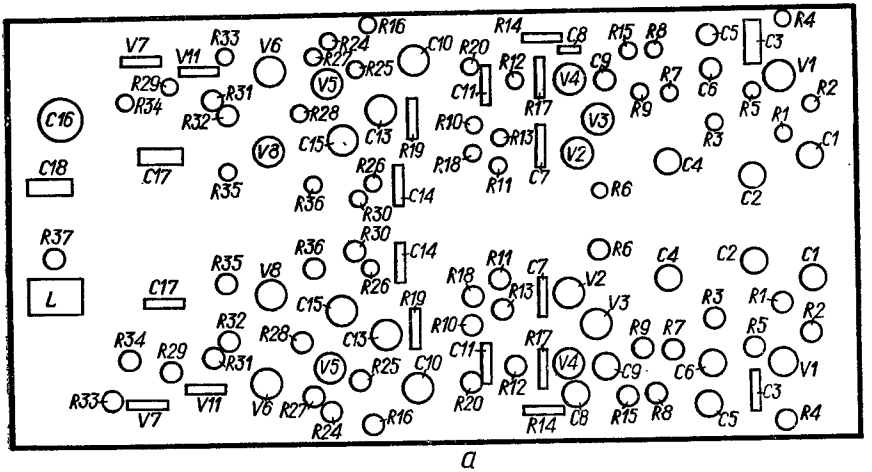


Рис. 55. Кинематическая схема механизма транспортирования магнитной ленты магнитофонного проигрывателя «Электрон-501-стерео»:

1 — магнитная головка; *2* — правый узел; *3* — резиновый ремень; *4* — электродвигатель; *5* — маховик; *6* — ведущий вал; *7* — прижимной ролик

Механизм транспортирования магнитной ленты приводится в движение электродвигателем *4* с насадкой (рис. 55). Вращение от двигателя с помощью ремня *3* передается на маховик *5* с ведущим валом *6*. Лента к ведущему валу прижимается роликом *7*. В режиме работы правый узел *2* входит в зацепление с кассетой, ролик *7* при-



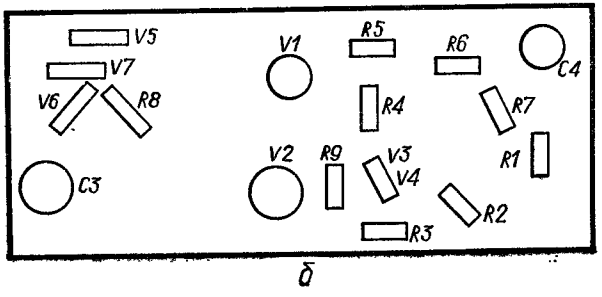


Рис. 56. Расположение узлов и деталей на платах усилителей (*а*), блока стабилизации частоты вращения двигателей (*б*) магнитофонного проигрывателя «Электрон-501-стерео»

жимается к ведущему валу и магнитная лента приводится в движение. Подмотка ленты на правый узел осуществляется с помощью ремня подмотки *3*. При перемотке вправо растормаживается правый узел. Вращение от маховика *5* передается на правый узел *2* с помощью ремня подмотки *3*.

Конструкция и детали. Автомобильный стереофонический проигрыватель выполнен в стальном кожухе. Лицевая панель выполнена из пластмассы. В верхней части установлены ручки регулировки громкости, тембра, баланса и индикатор включения. В нижней части панели расположены отсек установки кассеты, клавиши выброса кассеты и ускоренной перемотки ленты.

На задней стенке корпуса установлен разъем для подключения акустических устройств и провода для подключения к положительному полюсу автомобильной сети.

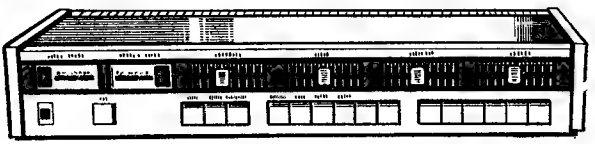
Вся схема магнитофонного проигрывателя выполнена на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 56.

В магнитофонном проигрывателе применены: резисторы *R21...R23* — типа СП3, остальные — типа МЛТ, конденсаторы *C1*, *C5* — типа К50-9, *C3*, *C7*, *C8*, *C11*, *C12*, *C14*, *C18* — типа К10-7В, остальные — типа К50-6.

Краткие данные намоточных узлов. Дроссель *L*: 130 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 0,33 мм и индуктивностью 30 мГ. Материал сердечника дросселя — пермаллой марки 79НМ.

УСИЛИТЕЛИ

«АРКТУР-001-СТЕРЕО», «АРКТУР-002-СТЕРЕО» — усилители высшего класса, предназначенные для усиления сигналов от микрофонов, звукоснимателей, радиоприемников, магнитофонов, электромузыкальных инструментов и других одно- и двухканальных датчиков сигнала.



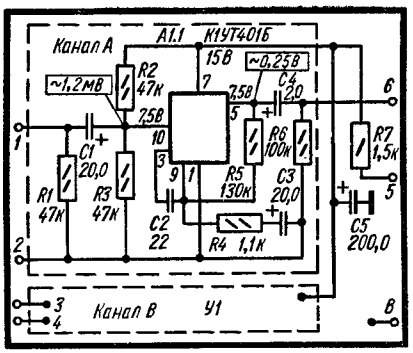
Основные технические данные

Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	1,2 мВ
«Звукосниматель»	3 мВ
«Усилитель II»	25 мВ
«Усилитель I»	250 мВ
«Магнитофон»	250 мВ
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	150 кОм
«Звукосниматель»	47 кОм
«Усилитель II»	47 кОм
«Усилитель I»	470 кОм
«Магнитофон»	47 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
«Арктур-001-стерео»	20...20 000 Гц
«Арктур-002-стерео»	30...20 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более:	
«Арктур-001-стерео»	0,2%
«Арктур-002-стерео»	0,5%
Относительный уровень шумов для входа «Усилитель I», не хуже:	
«Арктур-001-стерео»	66 дБ
«Арктур-002-стерео»	60 дБ
Относительный уровень шумов для входа	

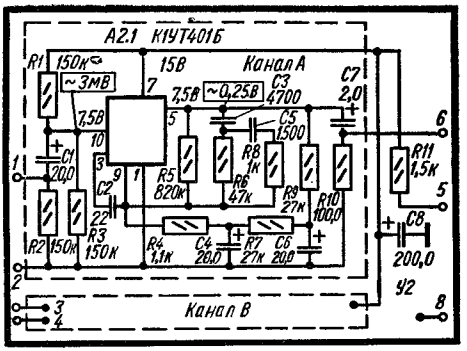
«Звукосниматель», не хуже:		
«Арктур-001-стерео»	56 дБ	
«Арктур-002-стерео»	50 дБ	
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:		
низких	12 дБ	
высоких	10 дБ	
Пределы регулирования стереобаланса, не менее:		
«Арктур-001-стерео»	10 дБ	
«Арктур-002-стерео»	8 дБ	
Рассогласование частотных характеристик стереофонических каналов усиления, не более:		
«Арктур-001-стерео»	2 дБ	
«Арктур-002-стерео»	3 дБ	
Переходные затухания между стереофоническими каналами на частотах, не менее:		
	«Арктур-001-стерео»	«Арктур-002-стерео»
315 Гц	35 дБ	30 дБ
1 000 Гц	40 дБ	35 дБ
5 000 Гц	35 дБ	30 дБ
10 000 Гц	30 дБ	25 дБ
Диапазон ручной регулировки громкости, не менее:		
«Арктур-001-стерео»	60 дБ	
«Арктур-002-стерео»	54 дБ	
Синусоидальная выходная мощность, не менее:		
«Арктур-001-стерео»	25 Вт	
«Арктур-002-стерео»	15 Вт	
Музыкальная выходная мощность, не менее:		
«Арктур-001-стерео»	35 Вт	
«Арктур-002-стерео»	25 Вт	
Источник питания	Сеть 50 Гц 110/127/220/237 В	
Напряжение питания	56, 31, 7 В	
Потребляемая мощность	140 Вт	
Габаритные размеры:		
усилителя	526 × 310 × 110 мм	
акустической системы:		
АС-1	400 × 240 × 175 мм	
АС-2	480 × 285 × 250 мм	
Масса:		
усилителя	14 кг	
акустической системы:		
АС-1	8 кг	
АС-2	12 кг	

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 57) и конструкция (рис. 58) усилительно-коммутационных устройств выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: трех предварительных усилителей звуковой частоты — *У1* ... *У3*, коммутационного устройства — *У4*, регуляторов — *У5*, усилителя мощности — *У6*, блока коммутации выходов — *У8* и блока питания с выпрямителями — *У7*.

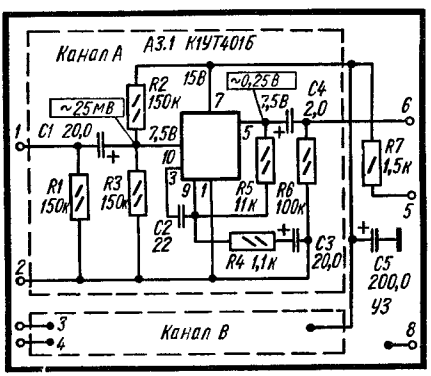
Усилитель магнитоэлектрического звукоснимателя (*У2*) выполнен на микросхеме *А2* и служит для частотной коррекции и усиления напряжения звуковой частоты до 250 мВ. Напряжение сигнала с разъема *X4* через конденсатор *C1* поступает на вход микросхемы (*10*). Резисторы *R1* и *R2* обеспечивают режим работы микросхемы по постоянному току. За счет частотно-зависимой обратной связи (*R6R8C3C5*)


Канал А
А1.1 К1УТ401Б
15В
~0,25В
~1,2мВ
R2 47к
7,5В
C4 2,0
C1 20,0
R1 47к
R3 47к
R6 100к
R5 130к
C3 20,0
C2 22
R4 1,1к
R7 1,5к
C5 200,0
Канал В
У1

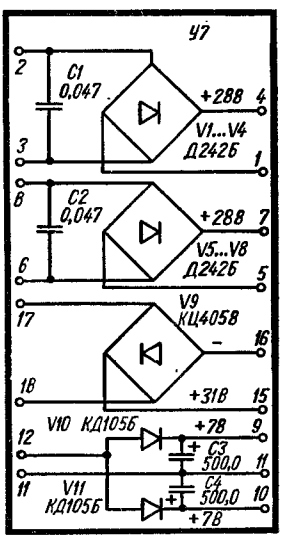
а


А2.1 К1УТ401Б
Канал А
15В
R1 150к
~3мВ
~0,25В
C3 4700
C7 2,0
7,5В
C5 1500
C1 20,0
C2 22
R5 820к
R8 1к
R6 47к
R9 27к
R10 100,0
R11 1,5к
R2 150к
R3 150к
R4 1,1к
C4 20,0
R7 27к
C6 20,0
C8 200,0
У2
Канал В

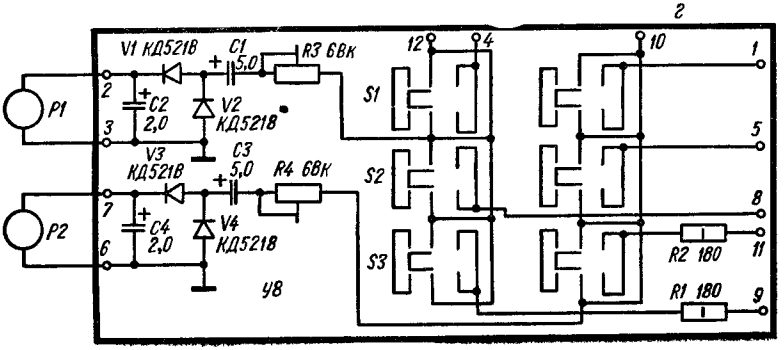
б


Канал А
А3.1 К1УТ401Б
15В
~0,25В
~25мВ
R2 150к
7,5В
C4 2,0
C1 20,0
R1 150к
R3 150к
R5 11к
R6 100к
R7 1,5к
C2 22
R4 1,1к
C3 20,0
C5 200,0
У3
Канал В

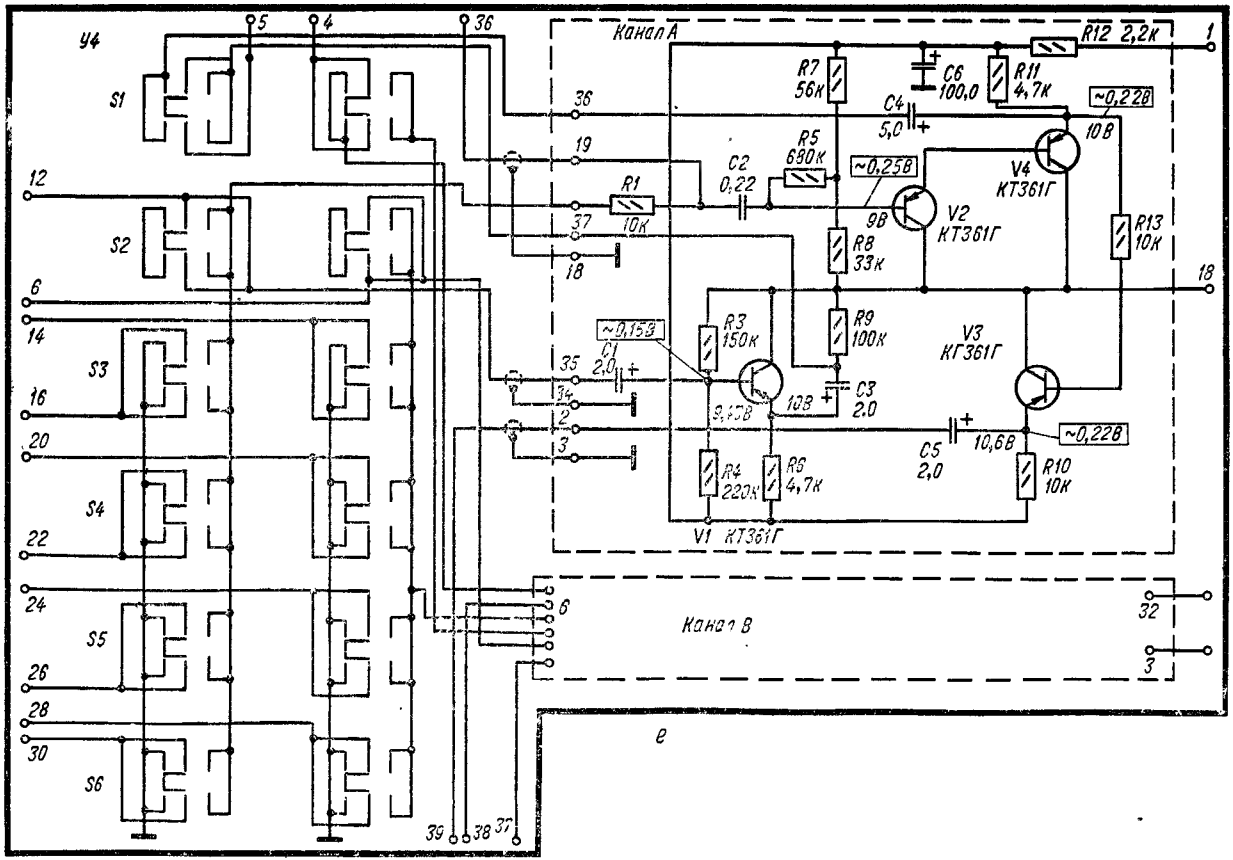
в


У7
C1 0,047
+28В
V1...V4 Д242Б
C2 0,047
+28В
V5...V8 Д242Б
V9 КЦ405В
+31В
V10 КД105Б
+7В
C3 500,0
V11 КД105Б
C4 500,0
+7В

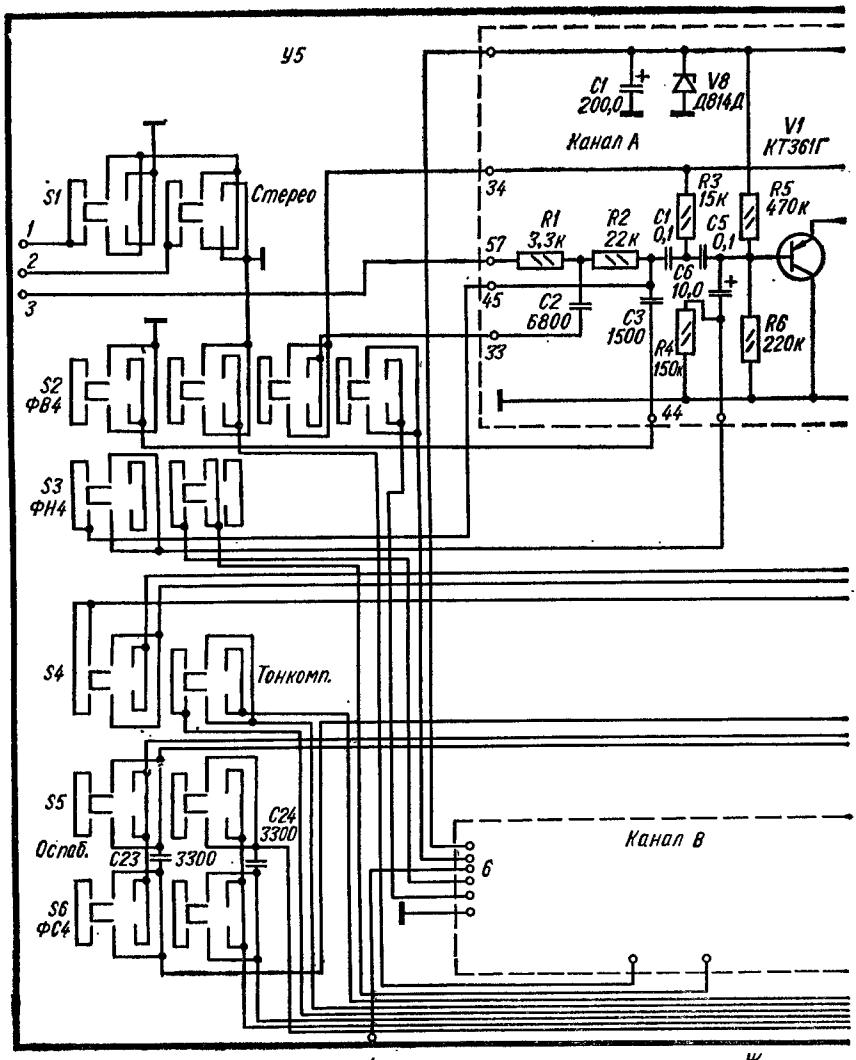
г

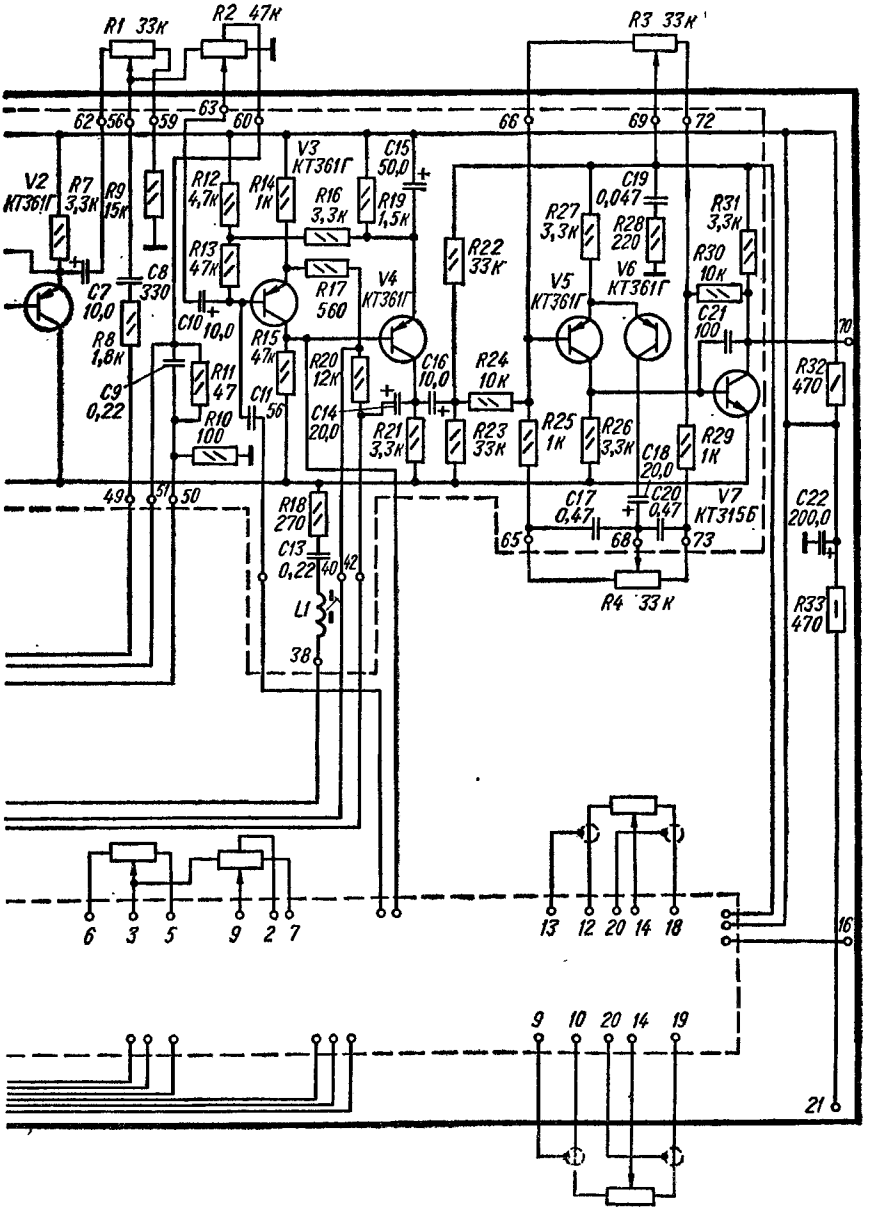

V1 КД521В
C1 5,0
R3 68к
P1
C2 2,0
V2 КД521В
V3 КД521В
C3 5,0
R4 68к
P2
C4 2,0
V4 КД521В
S1
S2
S3
R2 180
R1 180
У8

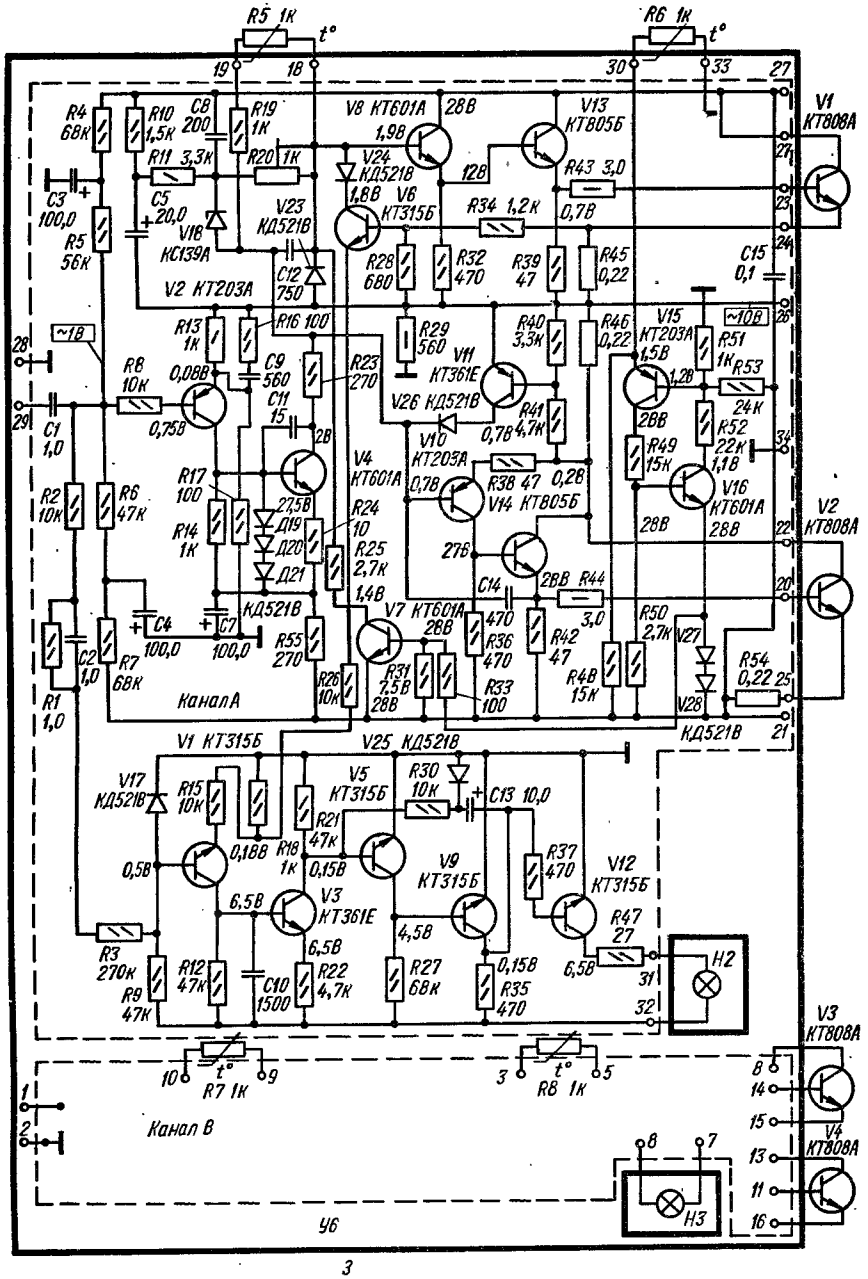
д


У4
S1
S2
S3
S4
S5
S6
Канал А
Канал В
R1 10к
R2 0,22
R3 150к
R4 220к
R5 680к
R6 4,7к
R7 56к
R8 33к
R9 100к
R10 10к
R11 4,7к
R12 2,2к
R13 10к
C1 2,0
C2 0,22
C3 2,0
C4 5,0
C5 2,0
C6 100,0
V1 КТ361Г
V2 КТ361Г
V3 КГ361Г
V4 КТ361Г
~0,15В
~0,25В
~0,22В
~0,22В
9,15В
9В
10В
10,6В
5
4
36
19
37
18
35
34
2
3
12
6
14
16
20
22
24
26
28
30
39
38
37
1
18
32
3

е


У5
C1
200,0
V8
Д814Д
V1
КТ361Г
Канал А
S1
Стерео
1
2
3
34
57
45
33
44
R1
3,3к
R2
22к
C1
0,1
R3
15к
C5
0,1
R5
470к
C6
10,0
C2
6800
C3
1500
R4
150к
R6
220к
S2
ФВ4
S3
ФН4
S4
Тонкомп.
S5
Оснаб.
C23
3300
C24
3300
S6
ФС4
Канал В
6
4
Ж


R1 33к
R2 47к
R3 33к
62
56
59
63
60
66
69
72
V2 КТ361Г
R7 3,3к
R9 15к
R12 4,7к
R14 1к
V3 КТ361Г
R16 3,3к
C15 50,0
R19 1,5к
R22 33к
C19 0,047
R27 3,3к
R28 220
R31 3,3к
R13 47к
R17 560
V4 КТ361Г
V5 КТ361Г
V6 КТ361Г
R30 10к
C8 330
C7 10,0
C10 10,0
R15 47к
C21 100
70
R8 1,8к
R11 47
R20 12к
C16 10,0
R24 10к
R32 470
C9 0,22
R10 100
C11 56
C14 20,0
R21 3,3к
R23 33к
R25 1к
R26 3,3к
C18 20,0
R29 1к
49
51
50
R18 270
C17 0,47
C20 0,47
V7 КТ315Б
C22 200,0
65
68
73
C13 0,22
40
42
R4 33к
L1
38
R33 470
6
3
5
9
2
7
13
12
20
14
18
16
9
10
20
14
19
21



3

Рис. 57. Принципиальная электрическая схема усилителей «Арктур-001-стерео» и «Арктур-002-стерео»:

а — блок микрофонного усилителя; *б* — блок усилителя звукоснимателя; *в* — блок усилителя радио; *г* — блок выпрямителя; *д* — блок коммутации выходов; *е* — блок коммутации входов; *ж* — блок фильтров; *з* — блок усилителя мощности

усилитель имеет специальную частотную характеристику с подъемом низких и завалом высоких частот. Это позволяет получить частотную характеристику в диапазоне частот 20...20 000 Гц. С нагрузки каскада напряжение звуковой частоты через разделительный конденсатор *C7* поступает на плату коммутации входов. Резисторы *R9* и *R10* обеспечивают выбранную полярность напряжения на обкладках конденсатора *C7*, а резистор *R11* и конденсатор *C8* применены для развязки усилителя по питанию.

Микрофонный усилитель (*У1*) и усилитель радио (*У3*) не отличаются от усилителя магнитоэлектрического звукоснимателя. Оба они выполнены на микросхемах *A1*. Усилители имеют линейную частотную характеристику в диапазоне частот 20...20 000 Гц. Резисторы *R4*, *R5* и конденсатор *C3* определяют коэффициент передачи усилителей.

Блок коммутации входов (*У4*) двухканальный, выполненный на транзисторах *V1...V4*. Напряжение звуковой частоты с предварительных усилителей *У1...У3*, а также с разъемов *X1* и *X2* поступает на вход блока коммутации (на соответствующие коммутационные группы переключателя *S1...S6*) и через разделительный конденсатор *C2* на базу составного эмиттерного повторителя (*V2*, *V4*). С резистора нагрузки *R11* транзистора *V4* напряжение звуковой частоты поступает через конденсатор *C4* и контактные группы переключателя *S1* на базу транзистора *V1* блока фильтров (*У5*). При нажатой кнопке *S1* напряжение звуковой частоты поступает с входа усилителя (*X2*) и контактной группы *S2* на базу эмиттерного повторителя (*V1*). С нагрузки каскада *R6* сигнал поступает через разделительный конденсатор *C3* и контактную группу *S1* на блок фильтров.

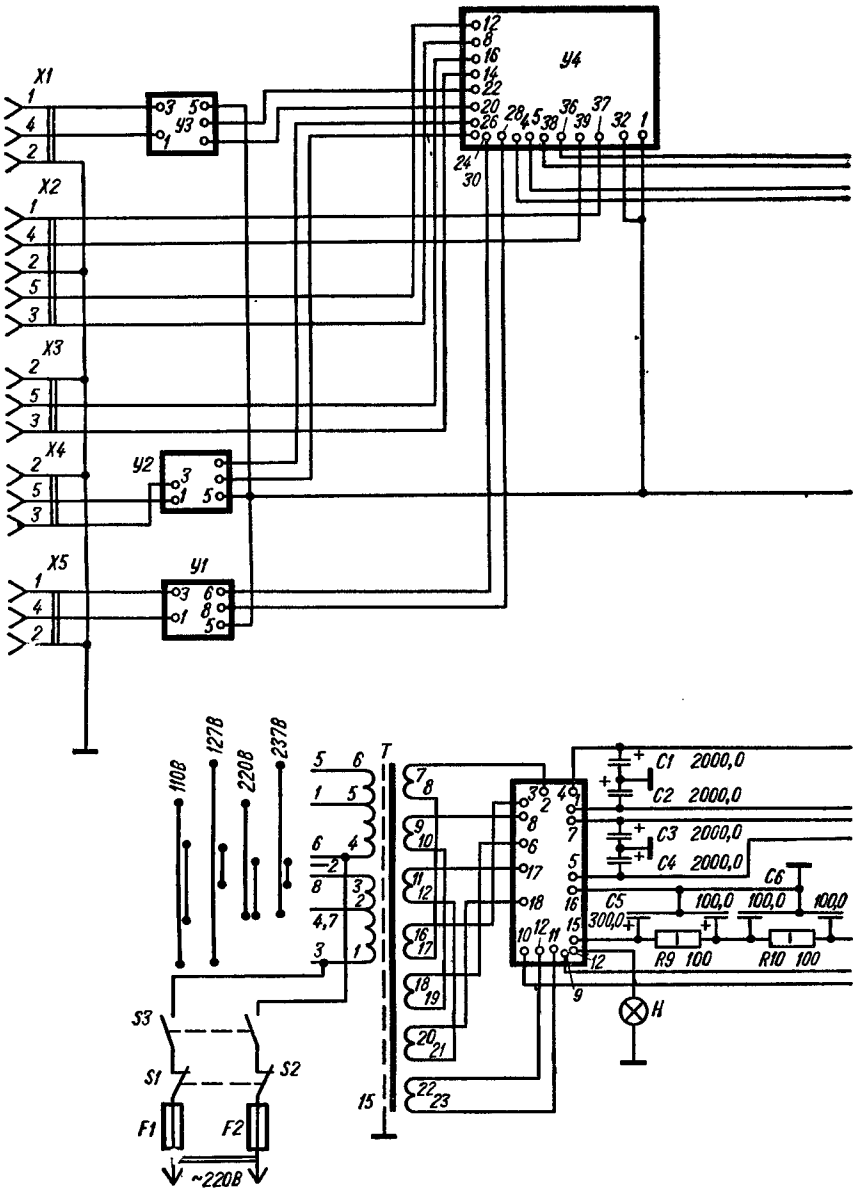
При работе магнитофона в режиме «Запись» сигнал звуковой частоты с входа усилителя (*X2*) поступает на базу составного эмиттерного повторителя (*V2*, *V4*) через резистор *R13* на базу эмиттерного повторителя (*V3*) и через разделительный конденсатор *C5* на разъем *X2*.

Блок фильтров (*У5*) двухканальный. Резисторы *R1*, *R2* и конденсаторы *C2*, *C3* образуют ФВЧ. При включении ФВЧ (*S2*) конденсатор *C2* включается в эмиттерную цепь транзистора *V2*, а конденсатор *C3* соединяется с «Землей». В результате этого образуются частотно-зависимые делители напряжения (*R1C2*, *R2C3*). Резистор *R3* и конденсаторы *C4*, *C5* образуют ФНЧ. В исходном состоянии (кнопка *S3* не нажата) конденсаторы *C4* и *C5* через переключатель *S3* шунтируются конденсатором *C6*, при этом уменьшается емкостное сопротивление ФВЧ. При нажатии кнопки *S3* цепь разрывается и образуются частотно-зависимые делители напряжения *C4R3*, *C5* и входное сопротивление.

С резистора нагрузки эмиттерного повторителя *R7* напряжение звуковой частоты через разделительный конденсатор *C7* поступает на регулятор стереобаланса *R1* и тонкокомпенсированный регулятор громкости *R2*. Резистор *R9* ограничивает глубину регулировки стереобаланса. В исходном состоянии (*S4* не включена) конденсатор *C9* и резистор *R11* замкнуты контактами переключателя. При нажатии кнопки *S4* цепь, шунтирующая конденсатор *C9* и резистор *R11*, разрывается и к регулятору громкости *R2* и конденсатору *C9* подключается цепочка *C8R8*, при помощи которой осуществляется коррекция частотной характеристики в области низких частот.

С регулятора громкости *R2* напряжение звуковой частоты подается через разделительный конденсатор *C10* на базу двухкаскадного усилителя (*V3*, *V4*), выполненного по схеме с непосредственной связью. Резисторы *R12*, *R13* и *R15* обеспечивают необходимое смещение на базе транзистора *V3* и стабилизируют режим работы по постоянному току. Обратная связь (*R16*) улучшает температурную стабилизацию каскада. С помощью обратных связей по переменному току (*R17*, *R18*, *R20*, *C12*, *C13L1*) осуществляются коррекция частотной характеристики в области средних частот и ослабление сигнала. Если кнопка *S5* не нажата, резистор *R20* включен в цепь обратной связи и коэффициент передачи усилителя равен 10. При нажатии кнопки *S5* резистор *R20* закорачивается, обратная связь увеличивается, а усиление каскада уменьшаетси на 20 дБ. При нажатой кнопке *S6* на резонансной частоте 2700 Гц эквивалентное сопротивление последовательного колебательного контура *L1C13* уменьшается, а коэффициент усиления увеличивается на 7...11 дБ. Резистор *R18* определяет добротность контура и подъем частотной характеристики в области средних частот.

С резистора *R21* двухкаскадного усилителя напряжение звуковой частоты поступает через разделительный конденсатор *C16* на усилитель тембров, выполненный на транзисторах *V5* и *V6* по схеме дифференциального усилителя. База транзистора *V6*


X1
X2
X3
X4
X5
У1
У2
У3
У4
110В
127В
220В
237В
T
C1 2000,0
C2 2000,0
C3 2000,0
C4 2000,0
C5 300,0
C6 100,0
100,0
100,0
R9 100
R10 100
H
S1
S2
S3
F1
F2
~220В

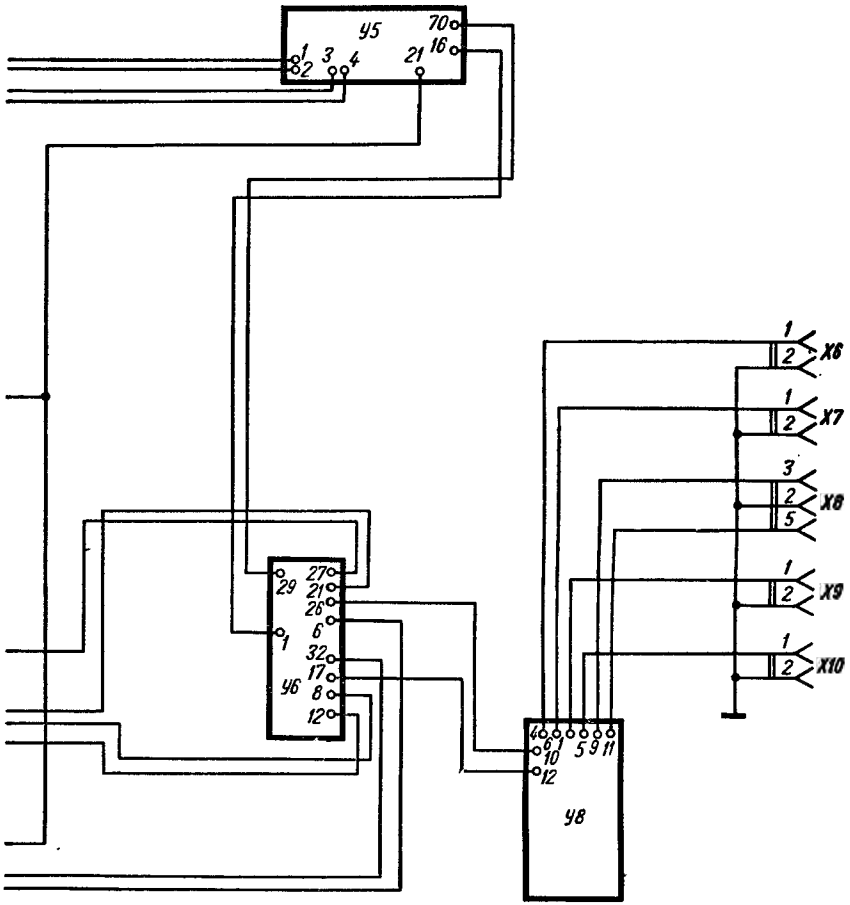


Рис. 58. Структурная схема усилителей «Арктур-001-стерео» и «Арктур-002-стерео»

через резистор *R30* соединена с коллекторной цепью транзистора *V7*, включенного по схеме с общим эмиттером и нагрузкой *R31* в цепи коллектора. Сигнал на базу транзистора *V7* поступает из коллекторной цепи транзистора *V5*, поэтому дифференциальный усилитель оказывается охваченным глубокой отрицательной обратной связью по переменному и постоянному токам. Благодаря этому усилитель имеет высокую термостабильность и малые нелинейные искажения. Для изменения частотной характеристики в области высоких частот предусмотрена частотно-зависимая цепочка *R3C19*, в области низких — цепочка *R4C17C20*. Глубина регулировки тембров низких и высоких частот определяется резисторами *R25*, *R28* и *R29*.

Усилитель мощности (*V6*) двухканальный. С резистора нагрузки *R31* (*У5*) транзистора *V7* напряжение звуковой частоты поступает через разделительный конденсатор *C1* на базу транзистора *V2* усилителя мощности. Первые два каскада *V2* и *V4* работают в режиме класса А. В эмиттерной цепи транзистора *V2* имеется делитель напряжения (*R13*, *R17*), определяющий коэффициент усиления усилителя. В коллекторной цепи включена цепочка *V19...V21*, ограничивающая базовое напряжение и ток коллектора транзистора *V4*. Транзисторы *V8*, *V13*, *V1* и *V10*, *V14*, *V2* работают в режиме класса АВ и представляют одно верхнее, другое нижнее плечо двухтактного каскада. Смещение двухтактного каскада стабилизировано стабилитроном *V18* и может регулироваться резистором *R20*. Для компенсации тока покоя при повышении температуры выходных транзисторов служит терморезистор *R5*.

В усилителе мощности предусмотрена защита от короткого замыкания нагрузки, выполненная на транзисторах *V6*, *V11* и работающая как ограничитель тока. При увеличении тока любого из плечей на резисторах *R47* и *R48* увеличивается падение напряжения, которое при определенном токе открывает транзисторы *V6* или *V11* и тем самым ограничивает нарастание управляющих напряжений на базах транзисторов *V8* и *V10*.

При длительной работе усилителя на нагрузку менее 3,2 Ома, а также при повышенной температуре окружающей среды выходные транзисторы могут перегреться и выйти из строя. Для защиты от перегрева в усилителе предусмотрена схема температурной защиты (*V15*, *V16*). В эмиттерную цепь транзистора *V15* включен терморезистор *R6*. При нагревании радиатора выходных транзисторов (*V1*, *V2*) терморезистор *R6*, закрепленный на нем, нагревается и при определенной температуре включает транзистор *V7* и понижает потенциал базы *V8* до напряжения, определенного делителем *R10*, *R11*, *R20* в одном плече и *R26* в другом. При этом потенциал эмиттера транзистора *V2* понижается и выходной транзистор запирается напряжением около 10 В. Прохождение сигнала при этом через усилитель мощности прекращается. Транзистор *V4* вследствие отсутствия тока коллектора транзистора *V2* закрывается, поэтому ток покоя двухтактного каскада прекращается. Выходные транзисторы не рассеивают мощности, и радиатор охлаждается. Когда терморезистор *R6* остынет, триггер выключится и через усилитель мощности проходит напряжение звуковой частоты.

В усилителе мощности предусмотрена схема индикации перегрузки и включения температурной защиты. При перегрузке усилителя лампочка индикации загорается (от ограничения каждого даже кратковременного импульса) на время не менее 0,5 с, что указывает на необходимость уменьшить с помощью регулятора громкости сигнал на выходе усилителя. При включении температурной защиты, когда выходное постоянное напряжение значительно отличается от входного, лампочка индикации горит постоянно, пока включена температурная защита.

Схема индикации состоит из каскадов сравнения (*V1*) и инвертирующего (*V3*), одновибратора (*V5*, *V9*) и усилителя постоянного тока (*V12*). На один вход схемы сравнения (*V1*) сигнал поступает с входа усилителя мощности, а на другой вход (эмиттер *V1*) — с выхода усилителя мощности через делитель *R15*, *R18*. Элементы делителя подобраны таким образом, что сигнал на базе транзистора *V1* равен сигналу на эмиттере. При отсутствии ограничения на выходе усилителя мощности сигнал на выходе схемы сравнения (коллектор *V1*) отсутствует, так как сигналы на базе и эмиттере транзистора *V1* равны. При наступлении ограничения или при включении температурной защиты в каскаде сравнения появляется разностный сигнал, который через инвертирующий каскад (*V3*) опрокидывает одновибратор (*V5*, *V9*) и подает напряжение на базу усилителя постоянного тока (*V12*). Транзистор *V12* открывается, замыкая цепь *R47* — *H2* — источник питания, и лампа *H2* начинает светиться.

Блок коммутации выходов (*V8*) двухканальный. С выхода усилителя мощности (*У6*) напряжение звуковой частоты поступает на блок коммутации выходов. В зави-

симости от того, какая нажата кнопка, сигнал с выхода блока коммутации выходов поступает на разъемы основных акустических систем, дополнительных акустических систем или на разъемы стереотелефонов.

В блоке коммутации выходов смонтированы также элементы схемы индикации уровней выходного сигнала. Сигнал с выхода усилителя мощности через резистор *R1* и конденсатор *C3* подается на выпрямитель, выполненный на диодах *V1* и *V2*. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором *C1* и поступает на стрелочный индикатор.

Блок питания построен в виде отдельного узла, включающего силовой трансформатор и пять отдельных выпрямителей (*У7*). Два выпрямителя предназначены для питания усилителей мощности левого и правого канала и выполнены по мостовой схеме на диодах *V1...V8*. На выходе выпрямителя применены фильтры из конденсаторов *C1...C4*. Выпрямитель, собранный с использованием кремниевого моста *V9*, питает микрофонный усилитель (*У1*), усилитель магнитоэлектрического звукоснимателя (*У2*), усилитель радио (*У3*), блок коммутации входов (*У4*) и блок фильтров (*У5*). Сглаживание пульсаций выпрямленного напряжения осуществляется в двухзвенном *RC*-фильтре (*R1R2C3C4*). Два выпрямителя, выполненные по однополупериодной схеме (*V10*, *V11*), питают схемы индикации перегрузки левого и правого каналов. На выходе выпрямителей для сглаживания пульсаций включены конденсаторы фильтра *C3* и *C4*.

Конструкция и детали. Усилительно-коммутационные устройства выполнены в виде настольных конструкций. Корпуса прямоугольные, отделанные шпоном ценных пород дерева. Принципиальные схемы всех аппаратов состоят из функциональных блоков, имеющих единые системы присоединительных приспособлений. В состав усилителей входят следующие основные функциональные блоки: предварительные усилители — микрофонный и радио, обеспечивающие дополнительное усиление при линейной частотной характеристике до выходного уровня 0,25 В; предварительный усилитель магнитоэлектрического звукоснимателя, обеспечивающий необходимую коррекцию частотной характеристики и дополнительное усиление; блоки коммутации входов и выходов, позволяющие оперативно подключать к усилителю различные источники звуковых программ и переключать акустические системы — основные, дополнительные и стереотелефоны; блок регулировок, обеспечивающий регулировку громкости и баланса (используются ползунковые резисторы), а также формирующий с помощью фильтров и регулировки тембров частотную характеристику; блок усилителя мощности, обеспечивающий необходимую выходную мощность; блок питания, обеспечивающий раздельное питание левого и правого каналов, предварительных усилителей и ламп накаливаиия. Все органы управления расположены на лицевых панелях усилителей, гнезда для подключения выведены на заднюю панель.

Устройства отличаются типом транзисторов в выходных каскадах. В усилителе «Арктур-001-стерео» применен КТ808А, в «Арктур-002-стерео» — КТ805Б.

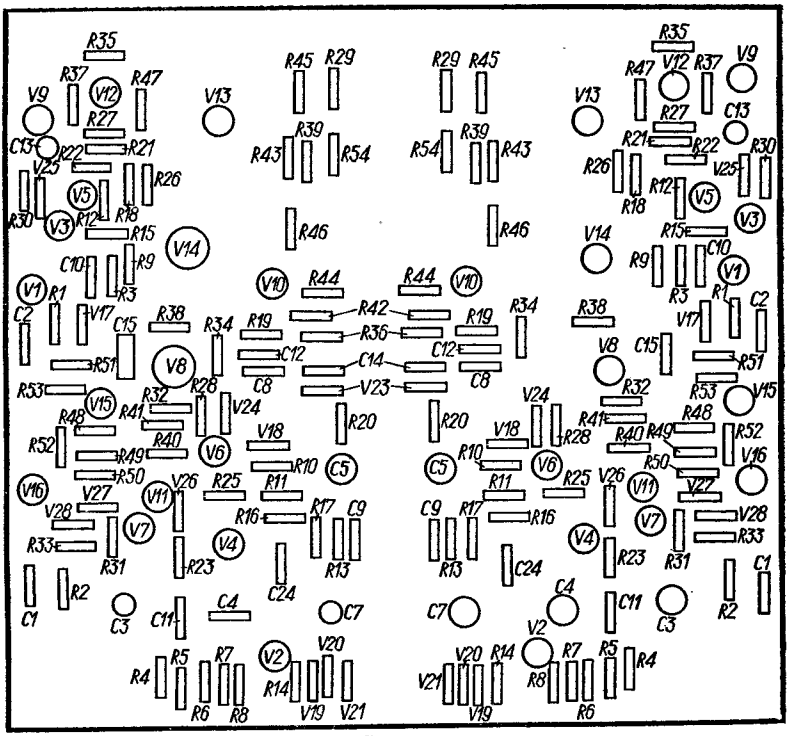
Все блоки выполнены печатным монтажом на отдельных платах (рис. 59). Металлическое шасси является основанием для крепления плат отдельных усилителей, выпрямителей и силового трансформатора.

В моделях высшего класса применяются стрелочные индикаторы типа М4762 выходного уровня левого и правого каналов, фильтры высоких и низких частот для сужения полосы пропускания, а также фильтр «присутствия». Для улучшения внешнего вида использовано «снежное» травление алюминия.

В усилителях применены: резисторы *R7* (*У1*), *R11* (*У2*), *R7* (*У3*), *R12* (*У4*), *R32*, *R33* (*У5*), *R1*, *R11*, *R13*, *R29* (*У6*), *R1*, *R2* (*У8*), *R9*, *R10* (шасси) — типа МЛТ-0,25, *R20* (*У6*), *R3*, *R4* (*У8*) — типа СП3-1 б, *R1...R4* (шасси) — типа СП3-23В, *R43*, *R44* (*У6*) — типа МОН, *R5...R8* (шасси) — типа ММТ-4, *R45*, *R46*, *R54* (*У6*) — проволочные, остальные — типа ВС-0,125 а; конденсаторы *C2* (*У1...У3*), *C8* (*У5*), *C8...C10*, *C12*, *C14* (*У6*), *C1*, *C2* (*У7*) — типа К10-7В, *C5* (*У2*), *C2* (*У4*), *C2...C5*, *C9*, *C13*, *C19*, *C20*, *C23*, *C24* (*У5*), *C15* (*У6*) — типа К73-9, *C1*, *C2* (*У6*) — типа К73-17, *C5*, *C6* (шасси) — типа К50-7, *C1...C4* (шасси) — типа К50-3б, остальные — типа К50-6.

Краткие данные намоточных узлов. Катушка коррекции *L1*: 3100 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 0,08 мм; сердечник из феррита марки М600НН-3 размерами 2,8 × 12 мм.

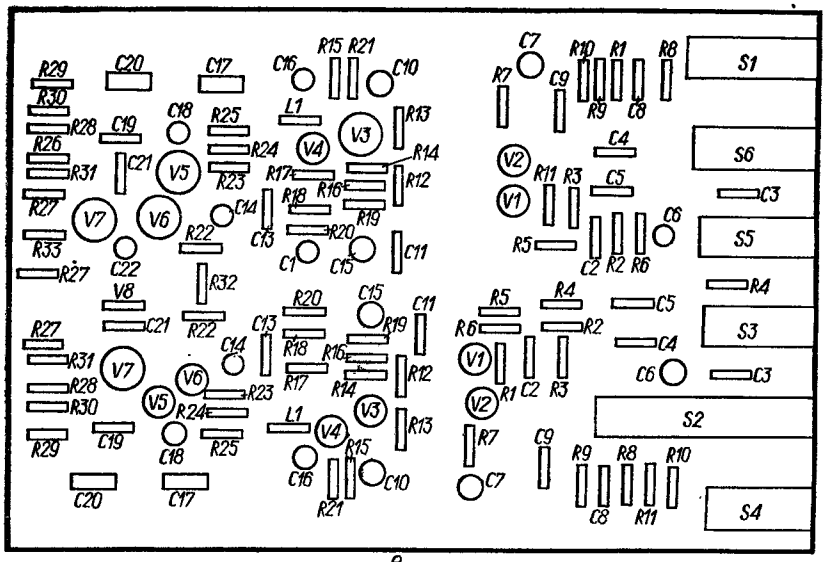
Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.



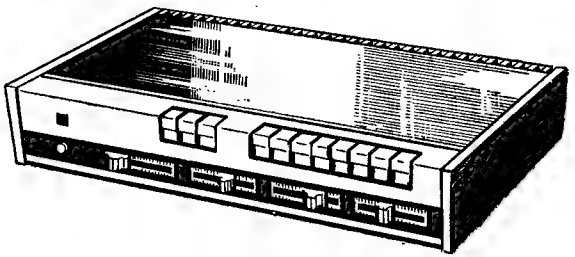
а

б

Рис. 59. Расположение узлов и деталей на платах усилителя мощности (*а*), коммутации входов (*б*), блока фильтров (*в*), усилителя звукоснимателя (*г*), микрофонного усилителя (*д*), выпрямителя (*е*), коммутации выходов (*ж*) усилителей «Арктур-001-стерео» и «Арктур-002-стерео»


R29
C20
C17
C16
R15
R21
C10
C7
R10
R1
R8
S1
R30
R28
C19
C18
R25
L1
R13
R7
C9
R9
C8
R26
R31
C21
V5
R24
V4
V3
R14
V2
C4
S6
R23
R17
R16
R12
R11
R3
C5
C3
R27
V7
V6
C14
R18
R19
V1
C6
R33
R22
C13
R20
R5
S5
C22
C1
C15
C11
C2
R2
R6
R27
V8
R32
R20
C15
C11
R5
R4
C5
R4
R27
C21
R22
C13
R19
R6
R2
S3
R31
C14
R18
R16
V1
C4
V7
V6
R12
C6
C3
R28
R17
R14
R1
C2
R3
R23
V5
R24
L1
V3
V2
S2
R30
V4
R13
R29
C19
C18
R25
R15
R7
C9
R9
R8
R10
C16
C10
C7
C20
C17
R21
C8
R11
S4
б
R8
R6
R7
C6
R4
C1
R2
C7
C4
R5
R3
R1
R9
C8
C5
A2.1
C2
R10
R7
C3
R4
R5
R3
R10
C6
R9
A2.2
R2
C4
C1
C7
R11
C5
R6
R8
C3
C2
R1
г
V1
C1
V3
V5
V6
V10
V11
V2
V4
C2
V7
C4
R2
R1
V9
V8
C3
е
C4
C3
R4
R3
C1
R1
R6
C5
R5
A1.1
R2
C2
R4
R3
R6
C3
R5
A1.2
C1
R1
C4
R7
C2
R2
д
V2
V1
C2
R4
V4
C4
C3
V3
R3
S1
S2
R1
S3
R2
ж

«АРКТУР-101-СТЕРЕО», «ТАКТ-101-СТЕРЕО» — усилители I класса, предназначенные для усиления сигналов от микрофонов, звукоснимателей, радиоприемников, магнитофонов, электромузыкальных инструментов и других одно- и двухканальных датчиков сигнала.



Основные технические данные

Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	1,2 мВ
«Звукосниматель»	3 мВ
«Усилитель I»	25 мВ
«Усилитель II»	250 мВ
«Магнитофон»	250 мВ
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	15 кОм
«Звукосниматель»	47 кОм
«Усилитель I»	47 кОм
«Усилитель II»	470 кОм
«Магнитофон»	470 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот	20...20 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	1,5%
Относительный уровень шумов для входа, не хуже:	
«Усилитель II»	60 дБ
«Звукосниматель»	50 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее	10 дБ
Рассогласование частотных характеристик стереофонических каналов усиления, не более	3 дБ
Переходные затухания между стереофоническими каналами на частотах, не менее:	
315 Гц	30 дБ
1000 Гц	35 дБ
5000 Гц	30 дБ
10 000 Гц	25 дБ
Диапазон ручной регулировки громкости, не менее	54 дБ
Синусоидальная выходная мощность, не менее	10 Вт
Музыкальная выходная мощность, не менее	15 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 110/127/220/237 В
Напряжение питания	42, 24, 7 В
Потребляемая мощность	80 Вт
Габаритные размеры	50 × 320 × 115 мм
Масса	14 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 60) и конструкция (рис. 61) усилительно-коммутационных устройств выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: коммутации входов — *У1*, усилителей мощности — *У2*, коммутации выходов — *У4* и питания с выпрямителями — *У3*.

Блок коммутации входов (*У1*) состоит из усилителя магнитоэлектрического звукосвимателя, усилителей микрофонного и радиотрансляционной сети и усилителей коррекции и тембров. Усилитель магнитоэлектрического звукоснимателя левого канала выполнен на интегральной микросхеме *А1* и предназначен для частотной коррекции и усиления напряжения звуковой частоты, поступающего на его вход через разъем *X5*. Напряжение сигнала с контакта *3* разъема *X5* через конденсатор *С9* поступает на контакт *10* микросхемы *А1* (при этом нажата клавиша *S8*). Резисторы *R18* и *R19* обеспечивают режим работы микросхемы по постоянному току. За счет цепочки частотно-зависимой обратной связи, состоящей из резисторов *R13*, *R14* и конденсаторов *С4*, *С5*, подключаемых к микросхеме при нажатой клавише *S8*, усилитель имеет частотную характеристику с подъемом нижних и завалом верхних частот. С нагрузки каскада через разделительный конденсатор *С13* напряжение звуковой частоты поступает на усилитель коррекции. Схема усилителя магнитоэлектрического звукоснимателя правого канала аналогична схеме левого канала и выполнена на микросхеме *А2*.

Микрофонный усилитель и усилитель радиотрансляционной сети принципиально не отличаются от усилителя магнитоэлектрического звукоснимателя и выполнены на той же микросхеме. Микрофонный усилитель работает при нажатой клавише *S7*, а усилитель радио — при нажатой клавише *S6*, при этом частотно-зависимые цепочки из резисторов *R13*, *R14* и конденсаторов *С4*, *С5* отключаются и оба усилителя имеют линейную частотную характеристику в диапазоне частот 40...18 000 Гц. Резисторы *R4*, *R7*, *R8...R10* и конденсаторы *С6*, *С7* (для микрофонного усилителя), резисторы *R4*, *R6...R9* и конденсаторы *С6*, *С7* (для усилителя радио) определяют коэффициент передачи этих усилителей.

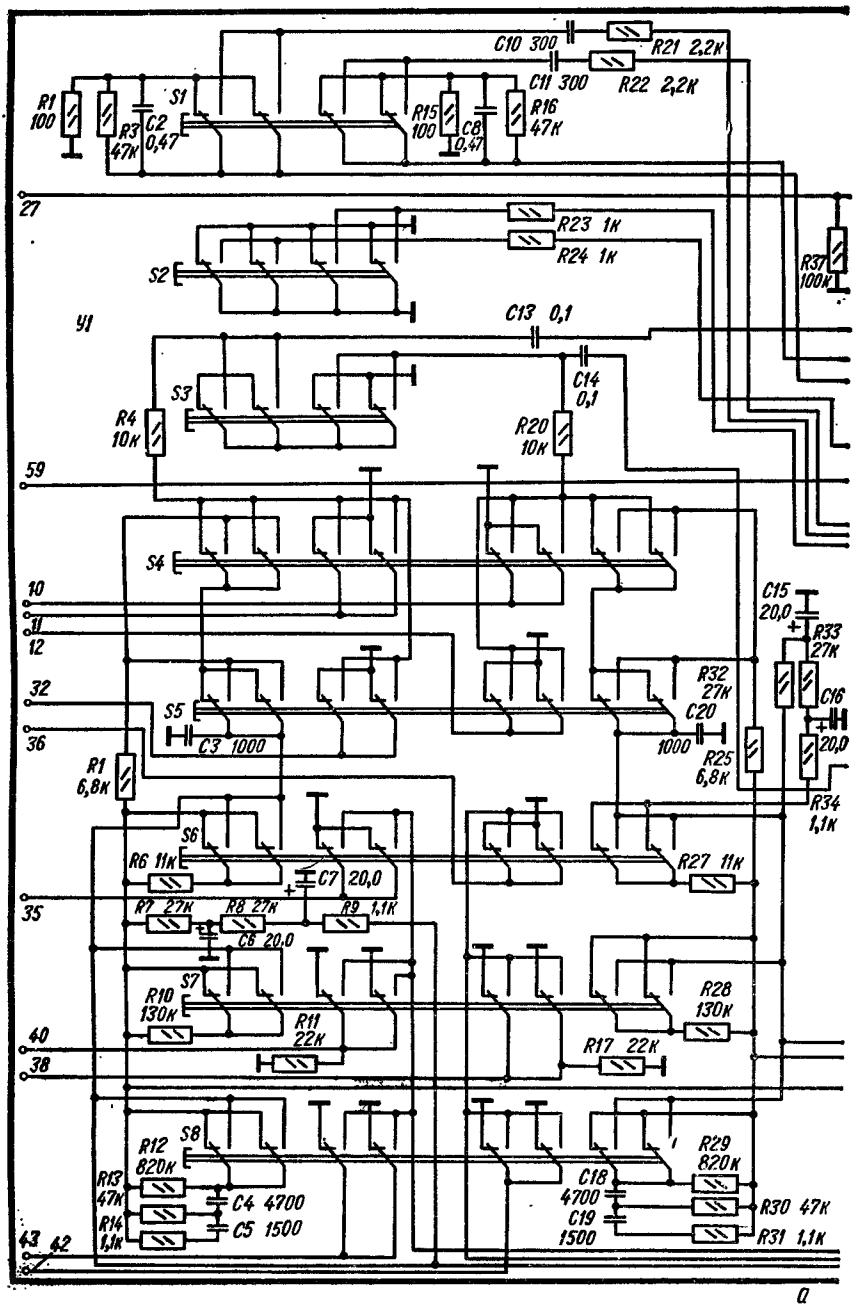
Напряжение звуковой частоты с предварительных усилителей, а также с входов *X1* и *X3* через соответствующие коммутационные группы переключателя и разделительный конденсатор *С13* поступает на базу составного эмиттерного повторителя, собранного на транзисторах *V3* и *V5* с непосредственной связью. С резистора нагрузки *R51* транзистора *V5* через разделительный конденсатор *С24* напряжение звуковой частоты поступает на регулятор стереобаланса *R1* и тонкомпенсированный регулятор громкости *R2*. Резистор *R53* ограничивает глубину регулировки стереобаланса. В исходном состоянии (клавиша *S1* не нажата) конденсатор *С2* и резистор *R3* замкнуты контактами переключателя. При нажатии клавиши *S1* цепь, шунтирующая конденсатор *С2* и резистор *R3*, разрывается и дополнительно к точке соединения регулятора громкости *R2* подключается цепочка *R21C10*, при помощи которой осуществляется коррекция частотной характеристики в области высоких частот.

Резисторы *R41*, *R43* и *R44* обеспечивают необходимое смещение на базе транзистора *V3* и стабилизируют выбранный режим работы по постоянному току. При нажатии клавиши *S2* через резисторы *R51* и *R24* эмиттерный повторитель охватывается отрицательной обратной связью по переменному току и усиление каскада уменьшается на 20 дБ.

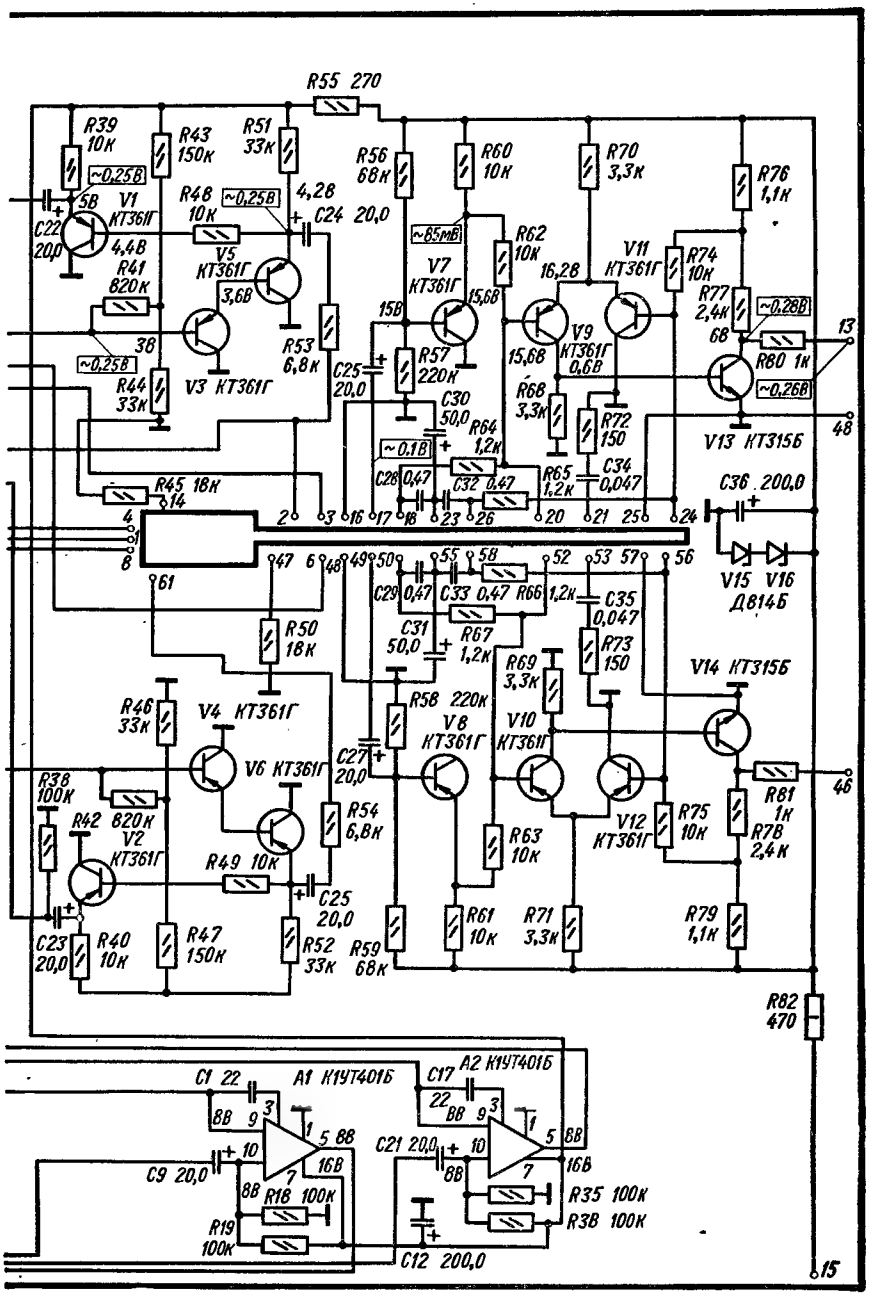
При работе магнитофона в режиме записи напряжение звуковой частоты с разъема *X1* поступает на вход составного эмиттерного повторителя (*V3*, *V5*), а затем через резистор *R48* на базу эмиттерного повторителя (*V1*). С нагрузки каскада (*R39*) сигнал через разделительный конденсатор *С22* подается на разъем *X1* (гнезда *1*, *4*).

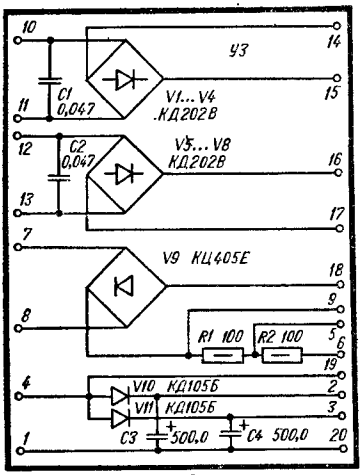
С регулятора громкости *R2* напряжение звуковой частоты через разделительный конденсатор *С26* поступает на базу транзистора *V7*. Резисторы *R56* и *R57* обеспечивают смещение на базе транзистора *V7*. С резистора нагрузки *R60* напряжение звуковой частоты поступает на усилитель тембра, который представляет собой дифференциальный усилитель, выполненный на транзисторах *V9* и *V11*. База транзистора *V11* через резистор *R74* соединена с коллекторной цепью транзистора *V13*, включенного по схеме с общим эмиттером и нагрузкой *R77* в цепи коллектора. Сигнал на базу транзистора *V13* поступает из коллекторной цепи транзистора *V9*, поэтому дифференциальный усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью как по переменному, так и по постоянному току. Благодаря этому каскад имеет высокую термостабильность и малый коэффициент нелинейных искажений.

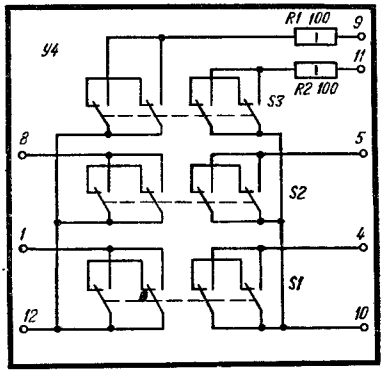
Для изменения частотной характеристики в области верхних частот предусмотрена частотно-зависимая цепочка, состоящая из резистора *R4* и конденсатора *С34*,


C10 300
R21 2,2к
C11 300
R22 2,2к
R1 100
R3 47к
C2 0,47
S1
R15 100
C8 0,47
R16 47к
27
R23 1к
R24 1к
R37 100к
S2
U1
C13 0,1
C14 0,1
S3
R4 10к
R20 10к
59
S4
10
11
12
C15 20,0
R33 27к
32
S5
C3 1000
R32 27к
C20 1000
C16 20,0
36
R25 6,8к
R1 6,8к
R34 1,1к
S6
R6 11к
C7 20,0
R27 11к
35
R7 27к
R8 27к
R9 1,1к
C6 20,0
S7
R10 130к
R28 130к
R11 22к
40
R17 22к
38
S8
R12 820к
R29 820к
R13 47к
C4 4700
C18 4700
R30 47к
R14 1,1к
C5 1500
C19 1500
R31 1,1к
43
42

а


R55 270
R39 10к
R43 150к
R51 33к
R56 68к
R60 10к
R70 3,3к
R76 1,1к
~0,25В
5В
V1 КТ361Г
C22 20,0
4,4В
R48 10к
~0,25В
4,2В
C24 20,0
V5 КТ361Г
3,6В
R41 820к
3В
~0,25В
R44 33к
V3 КТ361Г
R53 6,8к
C25 20,0
~85мВ
V7 КТ361Г
15В
15,6В
R57 220к
C30 50,0
R62 10к
16,2В
V9 КТ361Г
15,6В
0,6В
V11 КТ361Г
R74 10к
R77 2,4к
6В
~0,28В
R80 1к
~0,26В
V13 КТ315Б
R68 3,3к
R72 150
R64 1,2к
~0,1В
C28 0,47
C32 0,47
R65 1,2к
C34 0,047
R45 18к
C36 200,0
V15 V16 Д814Б
R50 18к
C29 0,47
C33 0,47
R66 1,2к
C35 0,047
C31 50,0
R67 1,2к
R69 3,3к
R73 150
V14 КТ315Б
R46 33к
V4 КТ361Г
R58 220к
V8 КТ361Г
V10 КТ361Г
C27 20,0
V6 КТ361Г
R38 100к
R42 820к
V2 КТ361Г
R54 6,8к
R63 10к
V12 КТ361Г
R75 10к
R81 1к
R78 2,4к
R49 10к
C25 20,0
C23 20,0
R40 10к
R47 150к
R52 33к
R59 68к
R61 10к
R71 3,3к
R79 1,1к
R82 470
C1 22
A1 К1УТ401Б
8В
C9 20,0
8В
R18 100к
R19 100к
16В
C17 22
A2 К1УТ401Б
8В
C21 20,0
8В
R35 100к
R38 100к
C12 200,0
15





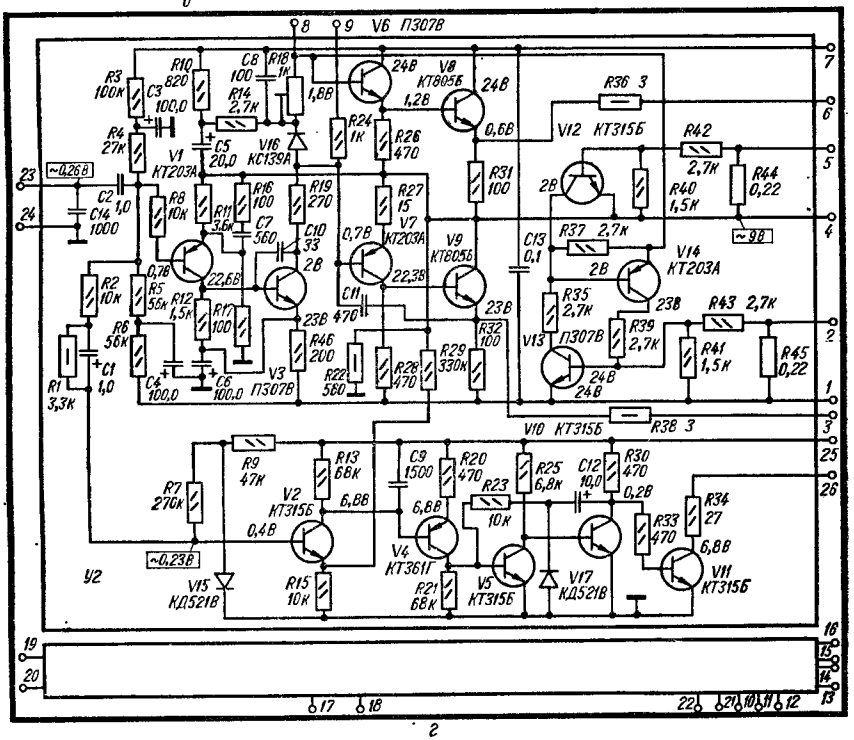


Рис. 60. Принципиальная электрическая схема усилителей «Арктур-101-стерео» и «Такт-101-стерео»:

а — блок коммутации входов; *б* — блок выпрямителя; *в* — блок коммутации выходов; *г* — блок усилителя мощности

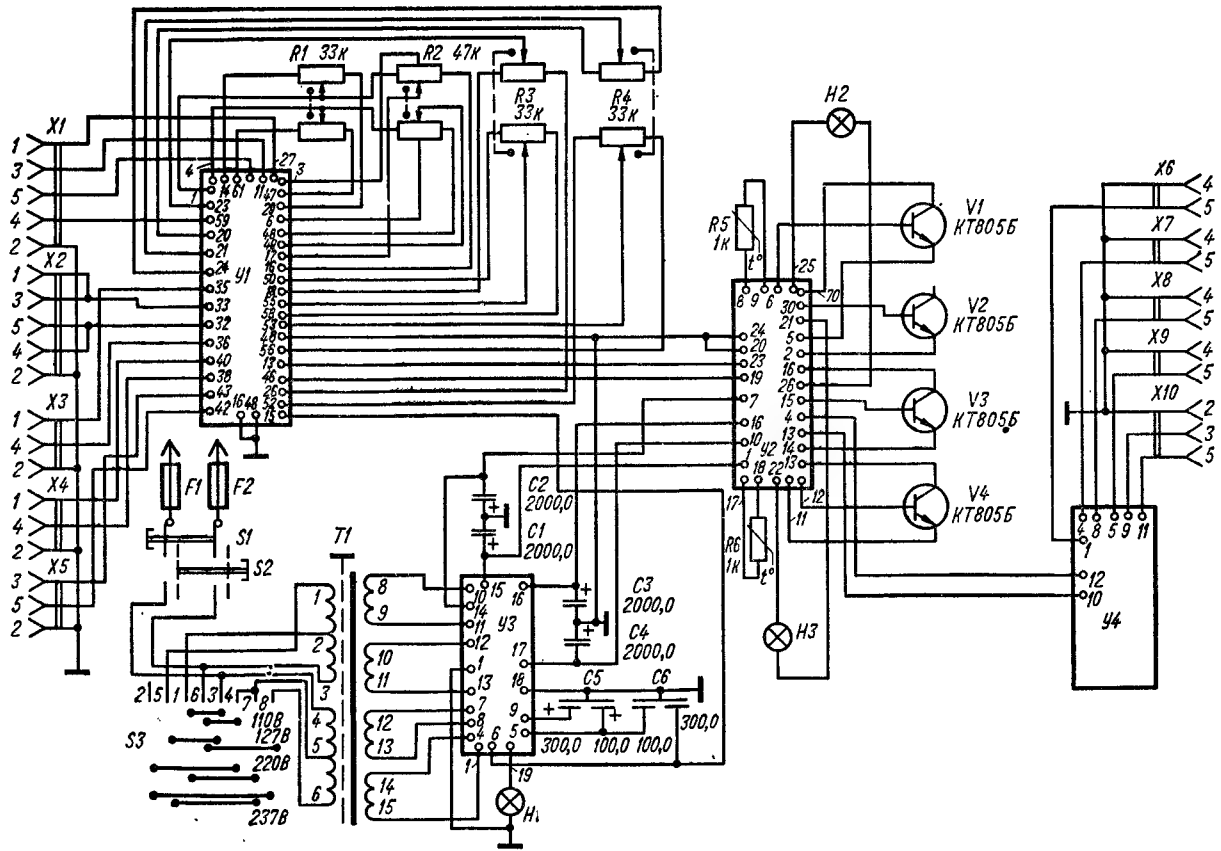
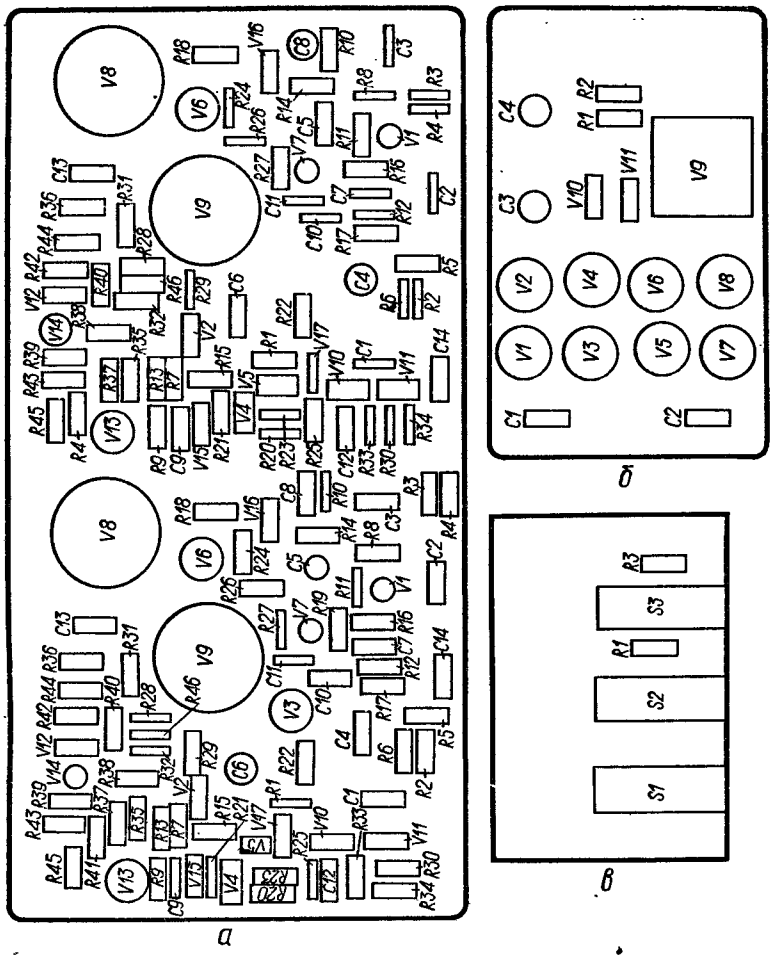


Рис. 61. Структурная схема усилителей «Арктур-101-стерео» и «Такт-101-стерео»

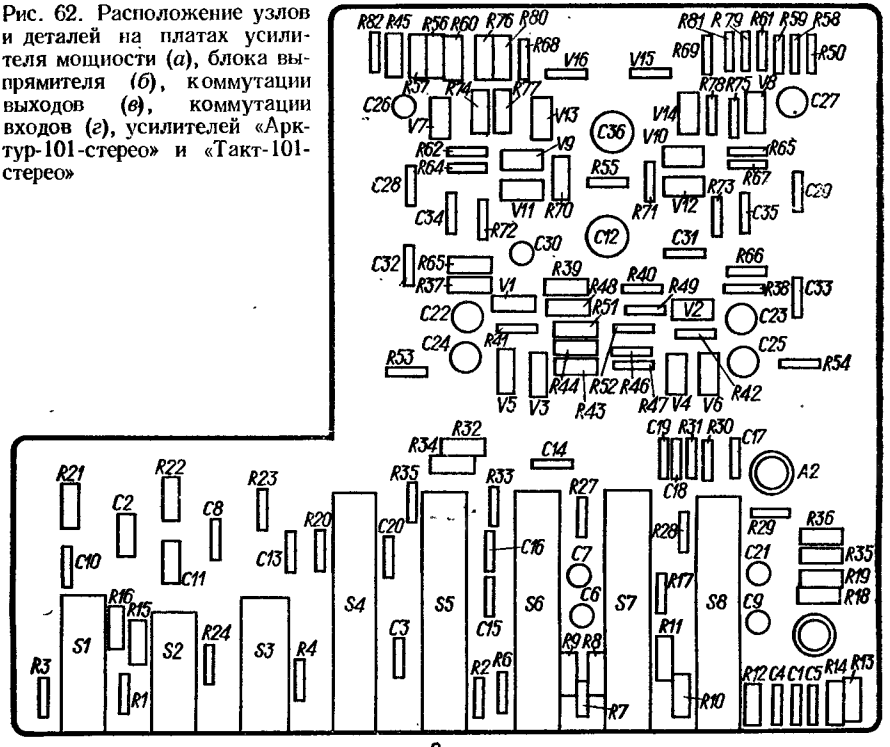


а в области низких — *R3* и *C28*, *C32*. Резисторы *R64* и *R65* определяют глубину регулировки тембров высоких и низких частот.

Усилитель мощности (*У2*) двухканальный, выполненный по бестрансформаторной схеме с гальванической связью всех транзисторов и с глубокой обратной связью, обеспечивающей высокое постоянство режимов и коэффициента усиления, а также минимальные нелинейные искажения. С резистора нагрузки *R77* транзистора *V13* (*У1*) напряжение звуковой частоты через разделительный конденсатор *C2* (*У2*) поступает на базу транзистора *V1* усилителя мощности. Первые два каскада (*V1*, *V3*) выполнены с непосредственной связью, работают в режиме класса А и являются усилителями напряжения. В эмиттерной цепи транзистора *V1* имеется делитель напряжения из резисторов *R11*, *R17*, определяющий коэффициент усиления усилителя мощности.

Транзисторы *V6*, *V8* и *V1* работают в режиме класса АВ и представляют одно (верхнее) плечо двухтактного каскада. Другое (нижнее) плечо составлено из транзисторов *V7*, *V9* и *V2* и работает также в режиме класса АВ. Ток покоя двухтактного каскада регулируется резистором *R18*. Для компенсации тока покоя при повышении температуры выходных транзисторов включен терморезистор *R5*, конструктивно расположенный на радиаторе одной из пар выходных транзисторов. Нагрузка включает-

Рис. 62. Расположение узлов и деталей на платах усилителя мощности (*а*), блока выпрямителя (*б*), коммутации выходов (*в*), коммутации входов (*г*), усилителей «Арктур-101-стерео» и «Такт-101-стерео»



г

ся в диагональ моста, образованного выходными транзисторами *V1*, *V2* (шасси) и конденсаторами фильтра *C1* и *C2*.

В усилителе мощности предусмотрена электронная защита от короткого замыкания нагрузки или уменьшении сопротивления нагрузки. В нормально работающем усилителе мощности напряжение между базой и эмиттером транзисторов *V12* и *V13* близко к нулю. Транзисторы схемы защиты нижнего и верхнего плеча закрыты. Увеличение тока выходных транзисторов при уменьшении сопротивления нагрузки создает падение напряжения на резисторах *R44* и *R45*, включающих триггер, собранный на транзисторах *V13*, *V14* (для нижнего плеча) и *V12*, *V14* (для верхнего плеча). В результате этого напряжение на базе транзистора *V6*, эмиттере *V14* и на эмиттере *V12* снижается до напряжения, определяемого делителем *R10*, *R14*, *R18*. При этом потенциал эмиттера транзистора *V1* снижается и входной транзистор запирается напряжением около 10 В. Прохождение сигнала через усилитель мощности прекращается, а ток покоя выходных транзисторов уменьшается до нуля. Разность напряжений на базе транзистора *V1* и на выходе усилителя мощности при включенном триггере открывает схему индикации перегрузки, и лампочка индикации горит постоянно. Режим защиты снимается через 15...20 с после выключения сетевого питания.

При перегрузке усилителя (ограничение выходного сигнала) лампочка индикации (*H2*, *H3*) загорается от ограничения каждого (даже кратковременного) импульса на время не менее 0,5 с, что указывает на необходимость уменьшить с помощью регулятора громкости сигнал на выходе усилителя.

Схема индикации перегрузки состоит из схемы сравнения (*V2*), инвертирующего каскада (*V4*), одновибратора (*V5*, *V10*), усилителя постоянного тока (*V11*) и лампочек световой индикации перегрузки (*H2*, *H3*). На схему сравнения поступает сигнал с входа усилителя мощности и с выхода через делитель напряжения (*R29*, *R15*). Сопротивление делителя напряжения *R15* подобрано таким образом, чтобы напряжение

на схеме сравнения было равно нулю при работе усилителя без перегрузки. При этом транзистор *V2* закрыт. Если усилитель мощности работает с перегрузками, напряжение на выходе будет ограничено и на схеме сравнения появляется разностный сигнал, усиливаемый транзистором *V2*, который запускает одновибратор, после чего открывается транзистор *V11* усилителя постоянного тока и загорается лампа *H2* индикации перегрузки. После окончания перегрузки схема возвращается в исходное состояние. При срабатывании электронной защиты в усилителе мощности на вход схемы сравнения поступит постоянное напряжение, открывающее схему индикации перегрузки по постоянному току и лампа *H2* горит постоянно.

Блок питания (*У3*) состоит из силового трансформатора и пяти отдельных выпрямителей. Два выпрямителя для питания усилителя мощности левого и правого каналов (отдельно каждый канал) выполнены по мостовой схеме на диодах *V1...V8*. На выходе выпрямителя включены емкостные фильтры *C1...C4*. Выпрямитель, выполненный на кремниевом выпрямительном мосте *V9*, питает предварительные усилители и усилитель коррекции. Сглаживание пульсаций выпрямленного напряжения осуществляется в двухзвенном *RC* фильтре (*R1*, *R2*, *C5*, *C6*). Два выпрямителя, выполненные по однополупериодной схеме на диодах *V10*, *V11* с емкостными фильтрами *C3* и *C4*, питают схемы индикации перегрузки.

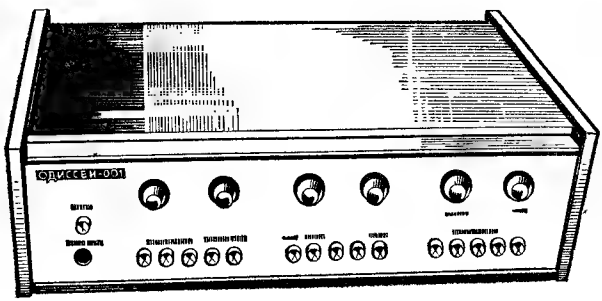
В усилительно-коммутационном устройстве предусмотрен блок коммутации выходов (*У4*). С помощью этого блока осуществляется переключение выхода усилителя мощности на основные и дополнительные акустические системы или на стереотелефоны.

Конструкция и детали. Усилительно-коммутационные устройства выполнены в виде настольных конструкций. Корпуса прямоугольные, отделанные шпоном ценных пород дерева. Принципиальные схемы аппаратов состоят из функциональных блоков, имеющих единые системы присоединительных приспособлений. Все блоки выполнены печатным монтажом на отдельных платах (рис. 62). Металлическое шасси является основанием для крепления плат отдельных усилителей, выпрямителя и силового трансформатора. Выходные транзисторы непосредственно закреплены на радиаторах, изолированных как друг от друга, так и от шасси. Корпус устройства имеет съемную крышку, при снятии которой срабатывает блокировка, отключающая напряжение питания. Все органы управления расположены на передней панели устройства.

В устройствах применены: резисторы *R36*, *R38* (*У2*) — типа МОН, *R55*, *R82* (*У1*), *R1*, *R14*, *R22* (*У2*), *R1*, *R2* (*У3*), *R1*, *R2* (*У4*) — типа МЛТ, *R18* (*У2*), *R1* ... *R4* (шасси) — типа СП3, *R5*, *R6* (шасси) — типа ММТ, *R44*, *R45* (*У2*) — проволочные, остальные — типа ВС; конденсаторы *C2*, *C4*, *C5*, *C8*, *C13*, *C14*, *C18*, *C19*, *C28*, *C29*, *C32...C35* (*У1*), *C1*, *C2*, *C13* (*У2*) — типа К73, *C1*, *C2* (*V3*) — типа К73, *C14* (*V2*) — типа КМ-5, *C1*, *C10*, *C11*, *C17* (*У1*) — типа К10, *C7*, *C8...C11* (*У2*) — типа К10-7В, остальные — типа К50.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

«ОДИССЕЙ-001-СТЕРЕО» — усилитель высшего класса, предназначенный для усиления сигналов от микрофонов, звукоснимателей, радиоприемников, магнитофонов, электромузыкальных инструментов и других одноканальных и двухканальных датчиков сигнала.



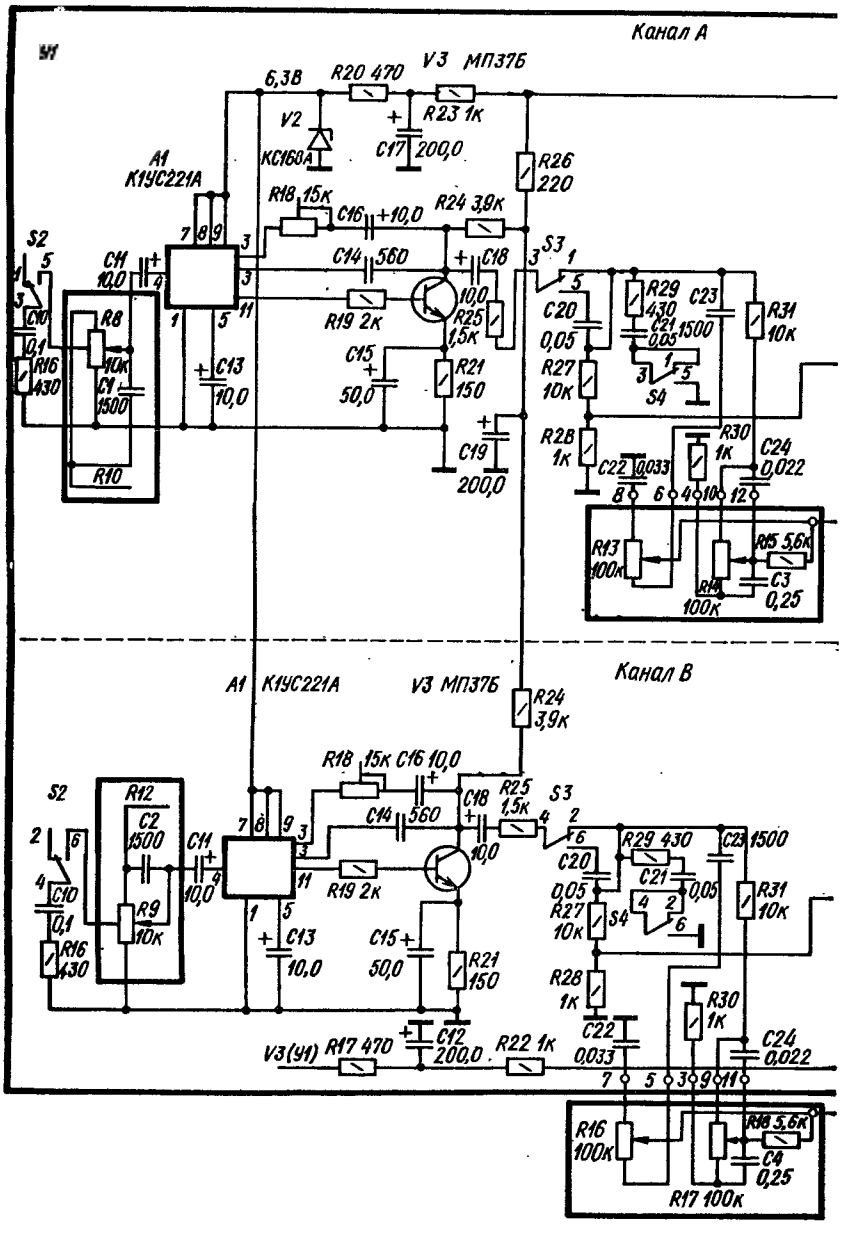
Основные технические данные

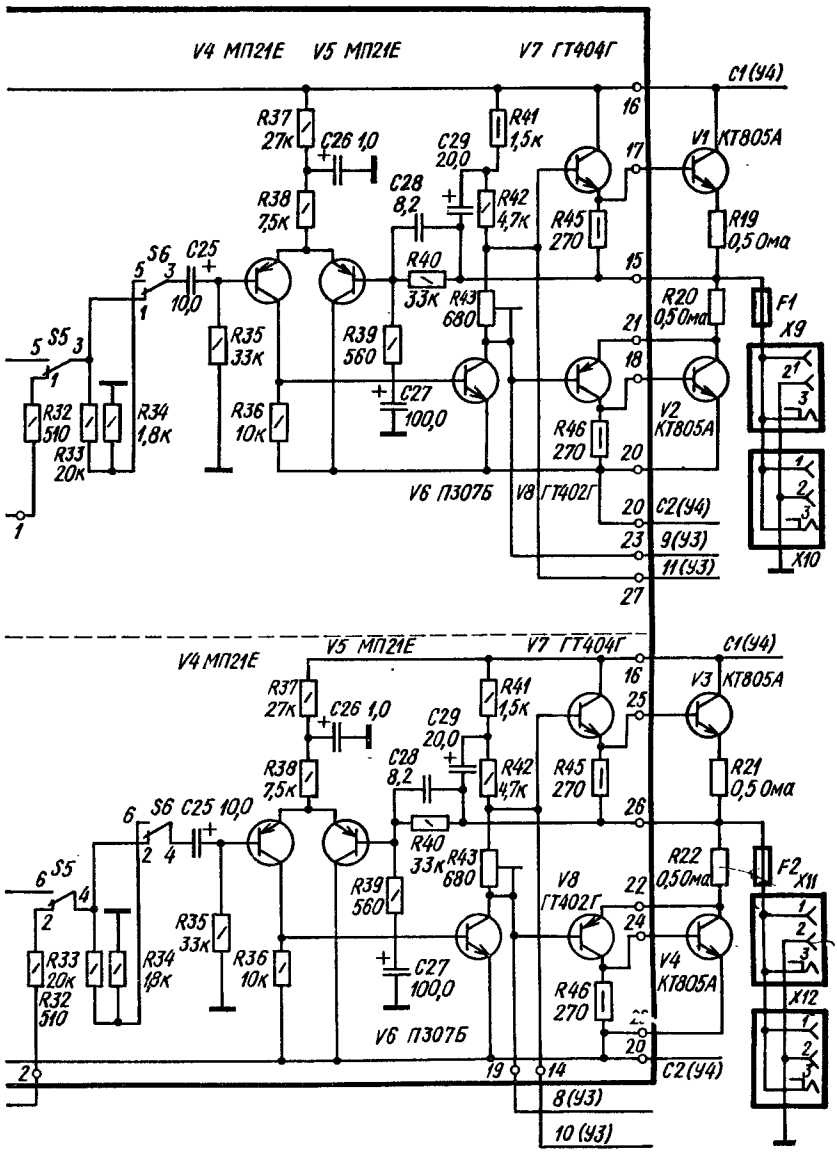
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон 1»	1,2...2,4 мВ
«Микрофон 2»	0,5...1,0 мВ
«Звукосниматель 1»	3...5 мВ
«Звукосниматель 2»	200...250 мВ
«Радиоприемник»	20...25 мВ
«Линия»	13...15 В
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон 1»	15 кОм
«Микрофон 2»	2 кОм
«Звукосниматель 1»	47 кОм
«Звукосниматель 2»	500 кОм
«Радиоприемник»	50 кОм
«Линия»	10 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот	20...30 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	1%
Относительный уровень шумов для входов с чувствительностью, не хуже:	
меньше 10 мВ	56 дБ
больше 10 мВ	60 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	±13 дБ
высоких	±14 дБ
Максимальная выходная мощность при сопротивлении акустических систем:	
4 Ом	2 × 30 Вт
8 Ом	2 × 18 Вт
12 Ом	2 × 14 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220/240 В
Напряжение питания	23 В
Потребляемая мощность	120 Вт
Габаритные размеры	394 × 257 × 122 мм
Масса	6,5 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 63) и конструкция усилителя выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: входного, предварительного и усилителя мощности — *У1*, клавиатуры управления — *У2*, питания — *У4*.

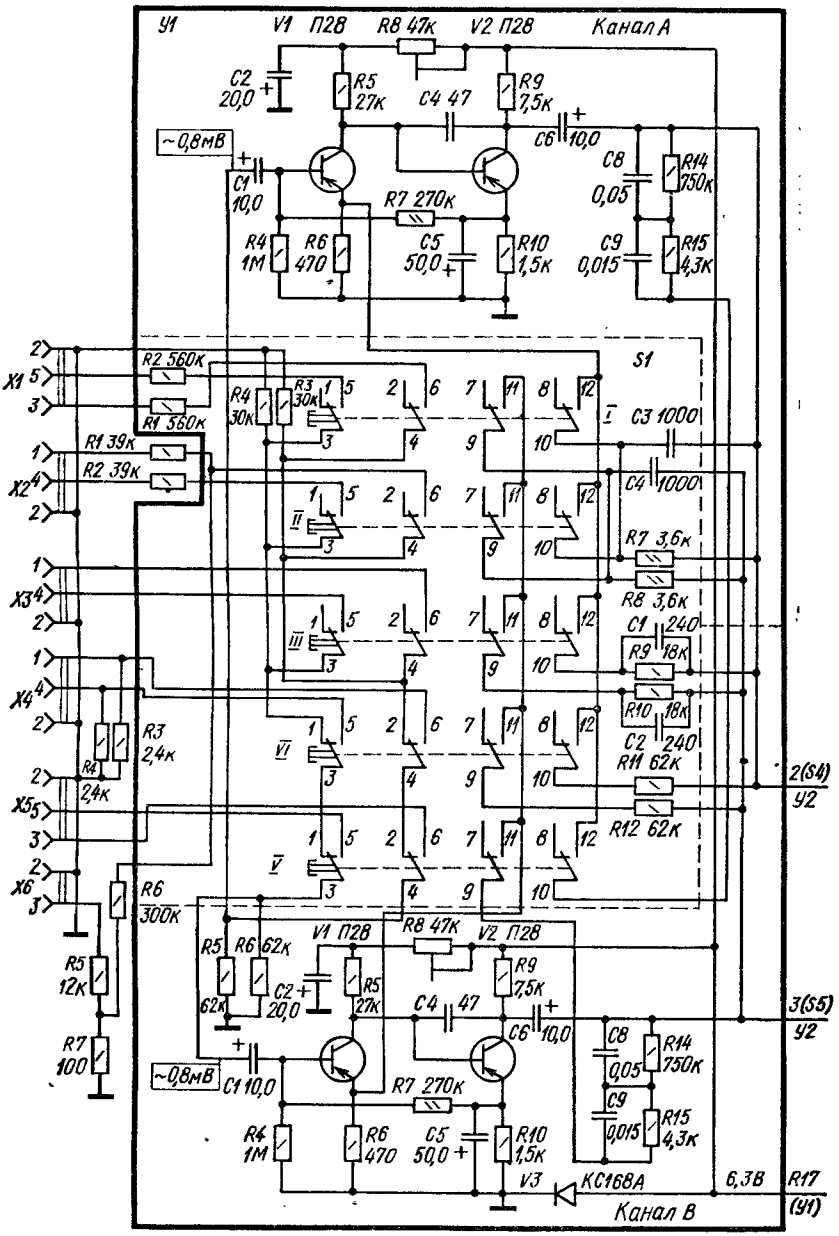
Входной усилитель выполнен на малошумящих транзисторах *V1* и *V2*. Резисторы *R1...R7* (шасси) и *R1...R6* (*У1*) обеспечивают необходимое входное сопротивление усилителя при работе от различных датчиков сигнала. Кроме того, эти же резисторы с коммутируемыми переключателями *S1...S5* и резисторами *R7...R12* обеспечивают необходимую чувствительность усилителя, а конденсаторы *C1...C4*, *C8*, *C9*; *C34*, *C35* — необходимую частотную характеристику при работе от различных датчиков сигнала. От датчика сигнал поступает через разъемы *X1...X5* и кнопочный переключатель *S1 ... S5* на входной усилитель *V1*, *V2* (канала *А* и *Б*). Входной усилитель собран по схеме с непосредственной связью и двумя обратными связями. Стабилизация рабочей точки каскада (*V1*, *V2*) осуществляется передачей напряжения с резистора *R10* на базу первого транзистора *V1* в зависимости от значения тока, проходящего через резистор *R9*. С изменением температуры токи обоих транзисторов остаются практически неизменными и рабочая точка выходного транзистора (*V2*) не сдвигается. Благодаря тому, что резистор *R6* не зашунтирован конденсатором, в усилителе возникает обратная связь по переменному току, резко уменьшаются искажения.

Переключатель *S3* (*У2*) обеспечивает работу усилителя от одноканального датчика сигнала в режимах «моно-А» или «моно-Б», либо двухканального датчика

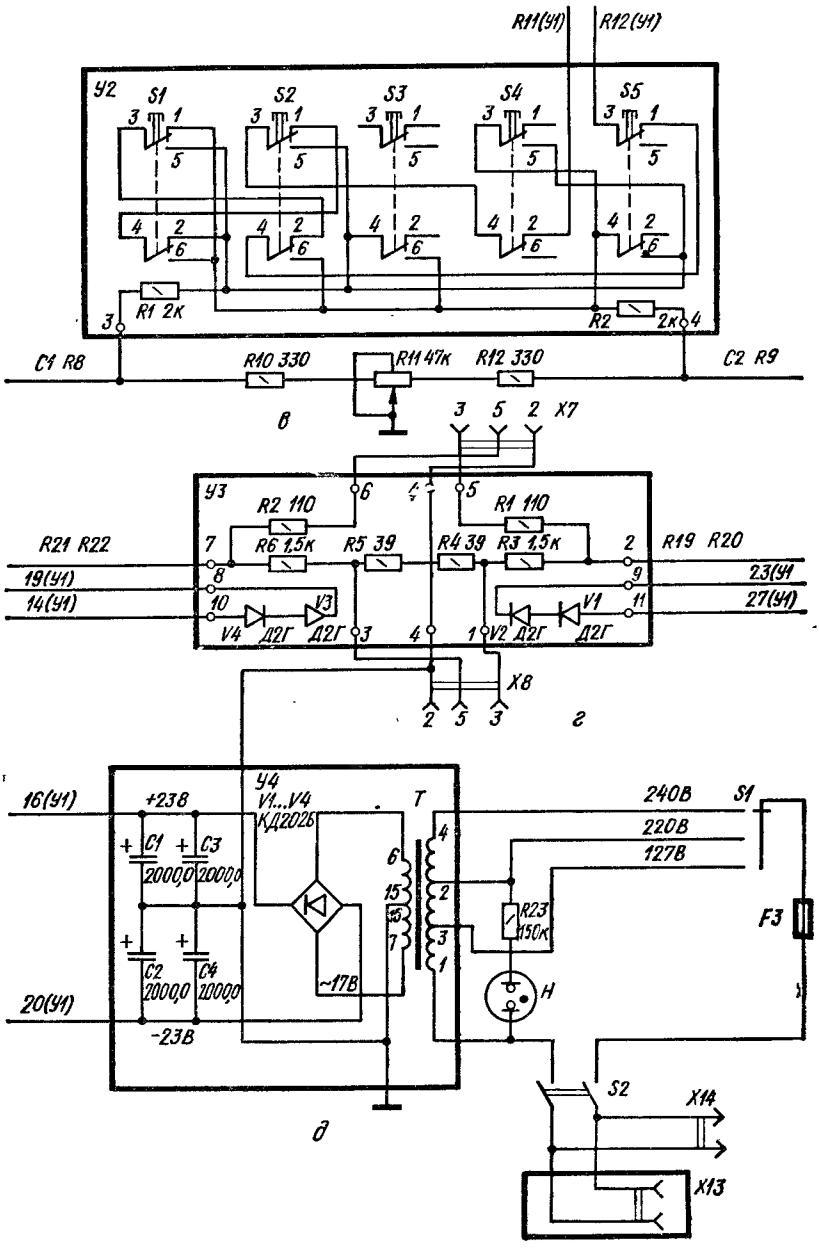

Канал А
6,3В
R20 470
V3 МП37Б
R23 1к
V2
КС168А
C17 200,0
R26
220
A1
К1УС221А
R18 15к
C16 10,0
R24 3,9к
S2
C11
10,0
C14 560
C18
10,0
S3
C10
0,1
R8
10к
R19 2к
R25
1,5к
C20
0,05
R29
430
C23
1500
R31
10к
R16
430
C1
1500
C15
50,0
R21
150
R27
10к
C21
0,05
S4
C13
10,0
R10
C19
200,0
R28
1к
R30
1к
C24
0,022
C22 0,033
R13
100к
R15 5,6к
R14
100к
C3
0,25
Канал В
A1 К1УС221А
V3 МП37Б
R24
3,9к
R18 15к
C16 10,0
R25
1,5к
S2
R12
C2
1500
C11
10,0
C14 560
C18
10,0
S3
R29 430
C23 1500
C10
0,1
R9
10к
R19 2к
C20
0,05
C21
0,05
R31
10к
R16
430
C13
10,0
C15
50,0
R27
10к
S4
R21
150
R28
1к
R30
1к
V3(У1)
R17 470
C12
200,0
R22 1к
C22
0,033
C24
0,022
R16
100к
R18 5,6к
C4
0,25
R17 100к


V4 МП21Е
V5 МП21Е
V7 ГТ404Г
C1(У4)
R37 27к
C26 1,0
C29 20,0
R41 1,5к
V1 КТ805А
R38 7,5к
C28 8,2
R42 4,7к
R45 270
R19 0,5 Ома
S6
C25 10,0
R40 33к
R43 680
R20 0,5 Ома
F1
X9
S5
R35 33к
R39 560
R32 510
R33 20к
R34 1,8к
R36 10к
C27 100,0
R46 270
V2 КТ805А
V6 П307Б
V8 ГТ402Г
C2(У4)
9(У3)
11(У3)
X10
V3 КТ805А
R21 0,5 Ома
R22 0,5 Ома
F2
X11
V4 КТ805А
X12
8(У3)
10(У3)

а


У1
V1 П28
R8 47к
V2 П28
Канал А
C2 20,0
R5 27к
C4 47
R9 7,5к
C6 10,0
~0,8мВ
C1 10,0
C8 0,05
R14 750к
R7 270к
R4 1М
R6 470
C5 50,0
R10 1,5к
C9 0,015
R15 4,3к
S1
X1
X2
X3
X4
X5
X6
R2 560к
R1 560к
R4 30к
R3 30к
C3 1000
R1 39к
R2 39к
C4 1000
R7 3,6к
R8 3,6к
C1 240
R9 18к
R10 18к
C2 240
R11 62к
R12 62к
R3 2,4к
R4 2,4к
R6 300к
R5 12к
R7 100
2(S4)
У2
3(S5)
У2
R5 62к
R6 62к
V3 КС168А
6,3В
R17
(У1)
Канал В

б


R11(У1)
R12(У1)
У2
S1
S2
S3
S4
S5
R1 2к
R2 2к
C1 R8
R10 330
R11 47к
R12 330
C2 R9
в
X7
У3
R2 110
R1 110
R21 R22
R6 1,5к
R5 39
R4 39
R3 1,5к
R19 R20
19(У1)
14(У1)
23(У1
27(У1)
V3
V4
V1
V2
Д2Г
X8
г
16(У1)
+23В
У4
V1...V4
КД202Б
T
240В
220В
127В
S1
C1
C3
2000,0
C2
C4
R23
150к
F3
H
20(У1)
-23В
~17В
S2
X14
X13
д

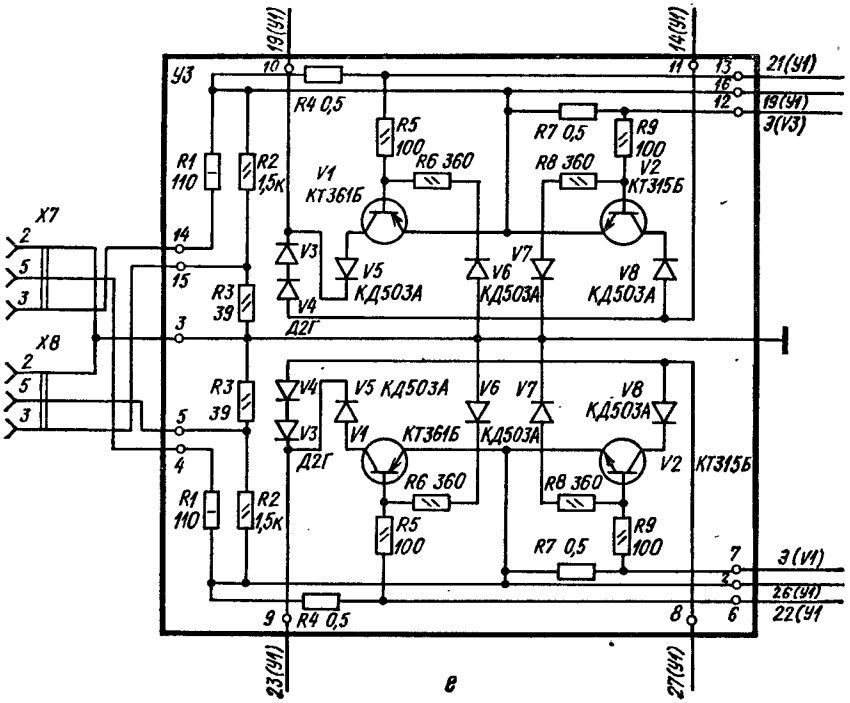


Рис. 63. Принципиальная электрическая схема усилителя «Одиссей-001-стерео»:
а — блок усилителей мощностей; *б* — блок входного усилителя; *в* — блок коммутации режимов работы; *г* — блок электронной защиты (I вариант); *д* — блок питания; *е* — блок электронной защиты (II вариант)

сигнала в режимах «моно-АБ», «стерео-АБ» или «стерео-БА». Резисторы *R1*, *R2* (*У2*) и *R10*, *R12* с потенциометром *R11* обеспечивают работу и пределы регулировки стереобаланса.

Питание входных усилителей обоих каналов осуществляется через фильтр *R22C12*. Стабилитрон *V3* с балластным сопротивлением обеспечивает стабилизированное питание входных усилителей.

Предварительный усилитель выполнен на интегральной микросхеме *A1*. Микросхема представляет собой двухкаскадный усилитель. Второй каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя для лучшего согласования с транзистором обратной структуры (*V3*). Резистором *R18* в цепи обратной связи устанавливается чувствительность усилителя 35 мВ на конденсаторе *C11*.

Стабилитрон *V2* предназначен для стабилизации напряжения питания микросхем *A1*. Через фильтр *R26C19* напряжение питания подается на транзистор *V3*.

Кнопочный переключатель *S2* обеспечивает включение тонкомпенсации, завал низких и высоких частот, включение линейной частотной характеристики и ступенчатое уменьшение громкости. Резистором *R13* регулируются высокие частоты, а *R14* — низкие.

Усилитель мощности состоит из предварительного (*V4...V8*) и оконечного (*V1*, *V2* — шасси) усилителей. Он охвачен глубокой отрицательной обратной связью (*R39*, *R40*, *C27*, *V5*). С помощью резистора *R43* устанавливается начальный ток транзисторов (*V7*, *V8*), (*V1*, *V2* — шасси) и устраняются искажения типа «ступенька» усилителей, работающих в режиме класса В. Симметрия плеч выходного каскада при изменении напряжения источника питания устанавливается автоматически. Диоды *V2* и *V1* служат для термостабилизации тока покоя транзисторов оконечной ступени усилителя.

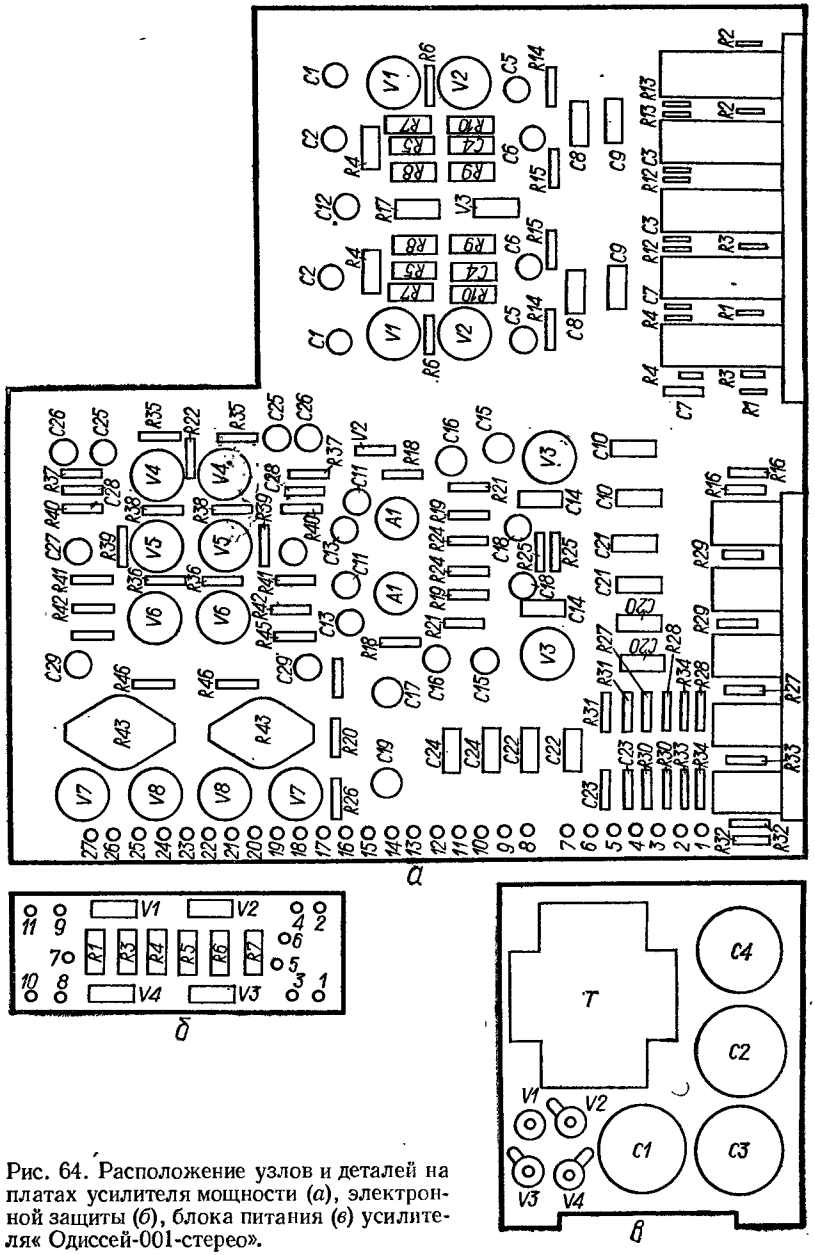


Рис. 64. Расположение узлов и деталей на платах усилителя мощности (*а*), электронной защиты (*б*), блока питания (*в*) усилителя« Одиссей-001-стерео».

Выпрямитель блока питания (*У4*) выполнен по мостовой схеме на диодах *V1*... *V4*. Выпрямленное напряжение с диодов подается на конденсаторы *C1*...*C4*. Об индикации включения усилителя в сеть служит лампа *H1*.

В последующих моделях усилителей «Одиссей-001-стерео» (рис. 63, *е*) для защиты выходных транзисторов усилителя мощности применена электронная защита от короткого замыкания в нагрузке. Схема состоит из транзисторов *V1*, *V2* и диодов *V3*...*V8*. При увеличении нагрузки на громкоговорителях, увеличивается протекающий ток через резисторы *R4*, *R7* (*У3*) и увеличивается падение напряжения на них. Это приводит к закрыванию транзистором (*V7*, *V8*) предварительного усилителя мощности.

Конструкция и детали. Корпус усилителя выполнен из фанеры с имитацией под ценные породы дерева. Передняя и задняя рамы съемные. Все органы управления (регуляторы громкости и тембра, стереобаланса, кнопки переключения рода работы, индикатор и выключатель сети) расположены на лицевой панели. Гнезда для подключения датчиков входных сигналов, акустических систем, предохранители и колодки питания выведены на заднюю панель.

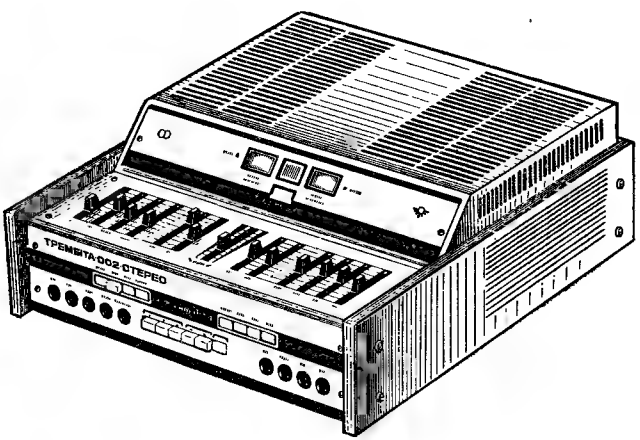
Конструктивно усилитель выполнен из отдельных узлов, которые крепятся к несущим рамам — боковинам. Усилитель состоит из следующих узлов: блока питания, задней панели — шасси с выходными транзисторами и гнездами, передней панели — шасси, основной печатной и двух вспомогательных плат.

Печатные платы выполнены из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на печатных платах показано на рис. 64.

В усилителе применены: резисторы *R8*, *R9*, *R11*, *R13*, *R14*, *R16*, *R17* (шасси), *R18*, *R43* (*У1*) — типа СП3, *R10*, *R12*, *R15*, *R18* (шасси) — типа ВС-0,125, *R19*... *R22* (шасси) — проволочные, *R41*, *R45*, *R46* (*У1*) — типа МЛТ-0,5, остальные — типа ВС-0,25; конденсаторы *C6*, *C14*, *C23* (*У1*) — типа КЛС, *C1*, *C2* (шасси), *C8*, *C10*, *C20*, *C21* (*У1*) — типа МБМ, *C9*, *C22*, *C24* (*У1*) — типа БМ, остальные — типа К50-6.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

«ТРЕМБИТА-002-СТЕРЕО» — стереофонический усилитель высшего класса, предназначенный для усиления сигналов от микрофонов, звукоснимателей, радиоприемников, магнитофонов, электромузыкальных инструментов и других одноканальных и двухканальных датчиков сигнала.



Основные технические данные

Чувствительность для входа, не хуже:

«Микрофон»	1,2...2,4 мВ
«Радиоприемник»	20...25 мВ
«Звукосниматель»	200...250 мВ

Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	15 кОм
«Радиоприемник»	50 кОм
«Звукосниматель»	500 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот	20...20 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	1%
Относительный уровень шумов для входов с чувствительностью, не хуже:	
меньше 10 мВ	50 дБ
больше 10 мВ	60 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее	15 дБ
Регулировка громкости, не менее	70 дБ
Рассогласование стереоканалов по частотным характеристикам, не более	3 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	40 Вт
максимальная	60 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	7,6; 22; 40 В
Потребляемая мощность	200 Вт
Габаритные размеры:	
усилителя	420 × 385 × 155 мм
акустической системы	444 × 312 × 285 мм
Масса усилителя	15 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 65) и конструкция (рис. 66) усилителя выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: двух предварительных усилителей с регулировкой тембров — *У1*, *У2*, стабилизатора напряжения с клавиатурой режима работы — *У3*, двух усилителей мощности — *У4*, *У5*.

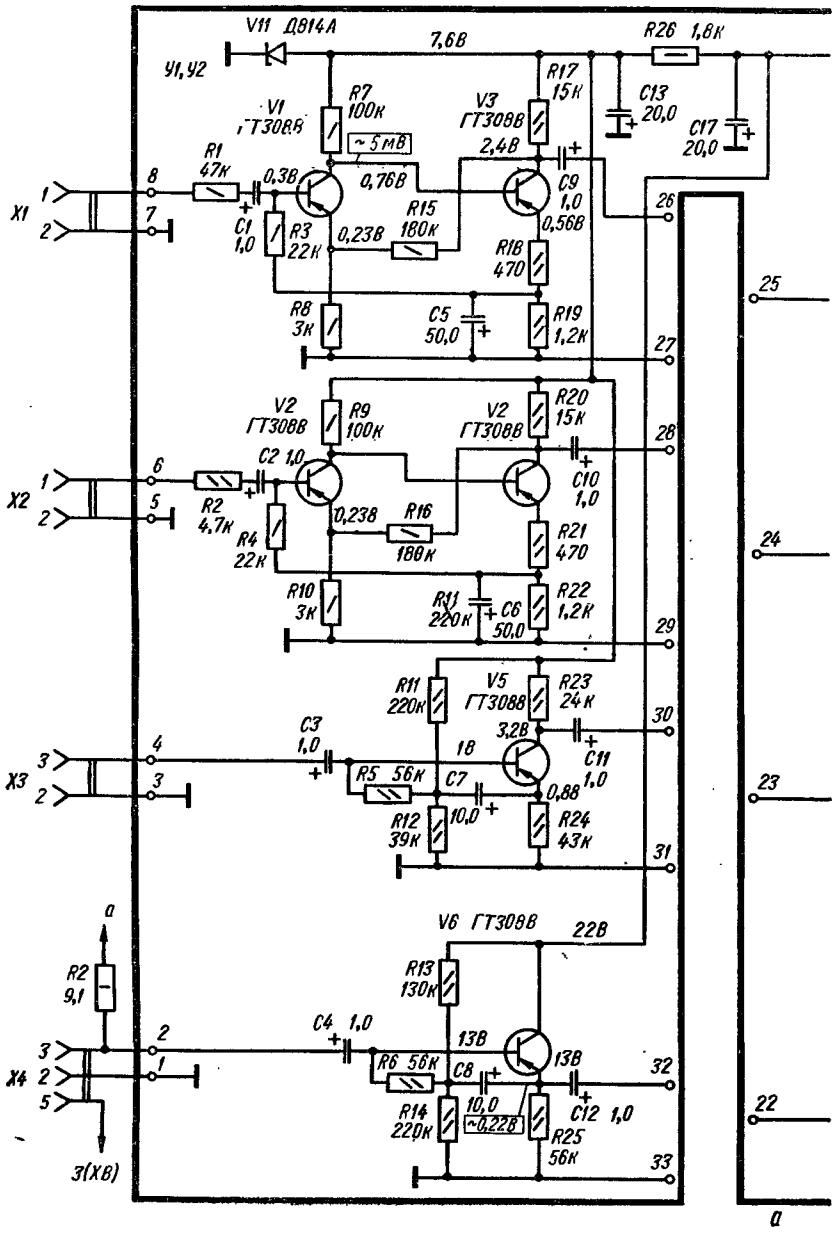
Сигнал с входов «Микрофон 1», «Микрофон 2», «Гитара» и «Орган» поступает на предварительные усилители. Микрофонные усилители выполнены по одинаковой схеме на двух транзисторах (*V1*, *V3* и *V2*, *V4*) с непосредственной связью между собой. Стабилизация рабочей точки каскада (*V1*, *V3*) осуществляется передачей напряжения с резистора *R19* на базу первого транзистора *V1* в зависимости от тока, проходящего через резистор *R17*. С изменением температуры токи транзисторов остаются практически неизмененными и рабочая точка выходного транзистора (*V3*) не сдвигается. Благодаря тому, что резистор *R8* не зашунтирован конденсатором, в усилителе возникает обратная связь по переменному току, резко уменьшающая искажения. Второй микрофонный каскад (*V2*, *V4*) выполнен аналогично первому. Регулировка усиления каскадов осуществляется резисторам *R3* и *R4*.

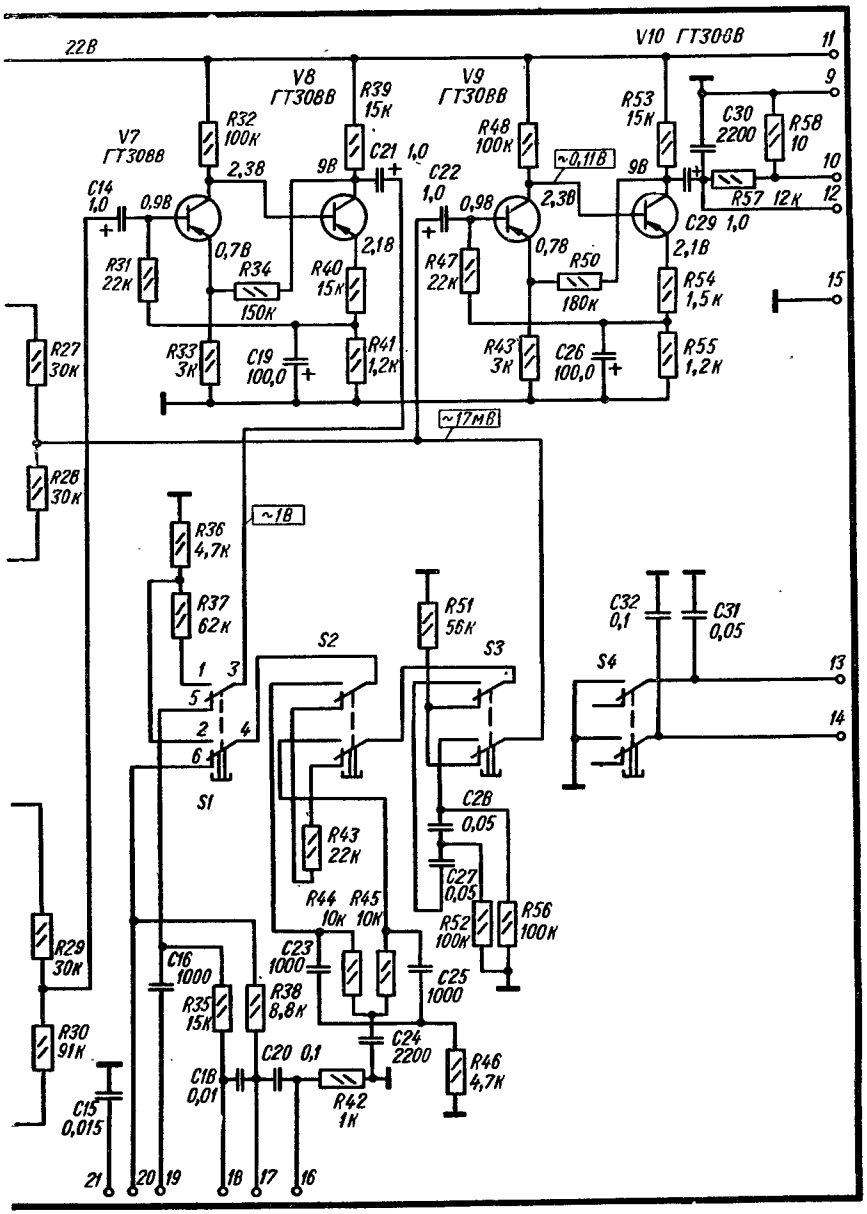
Входной усилитель «Гитары» и «Органа» выполнен на одном транзисторе (*V5*, *V6*). Усилитель для «Гитары» выполнен по схеме с общим эмиттером, а усилитель «Органа» — эмиттерный повторитель. Регулировка усиления каскадов осуществляется резисторами *R5* и *R6*.

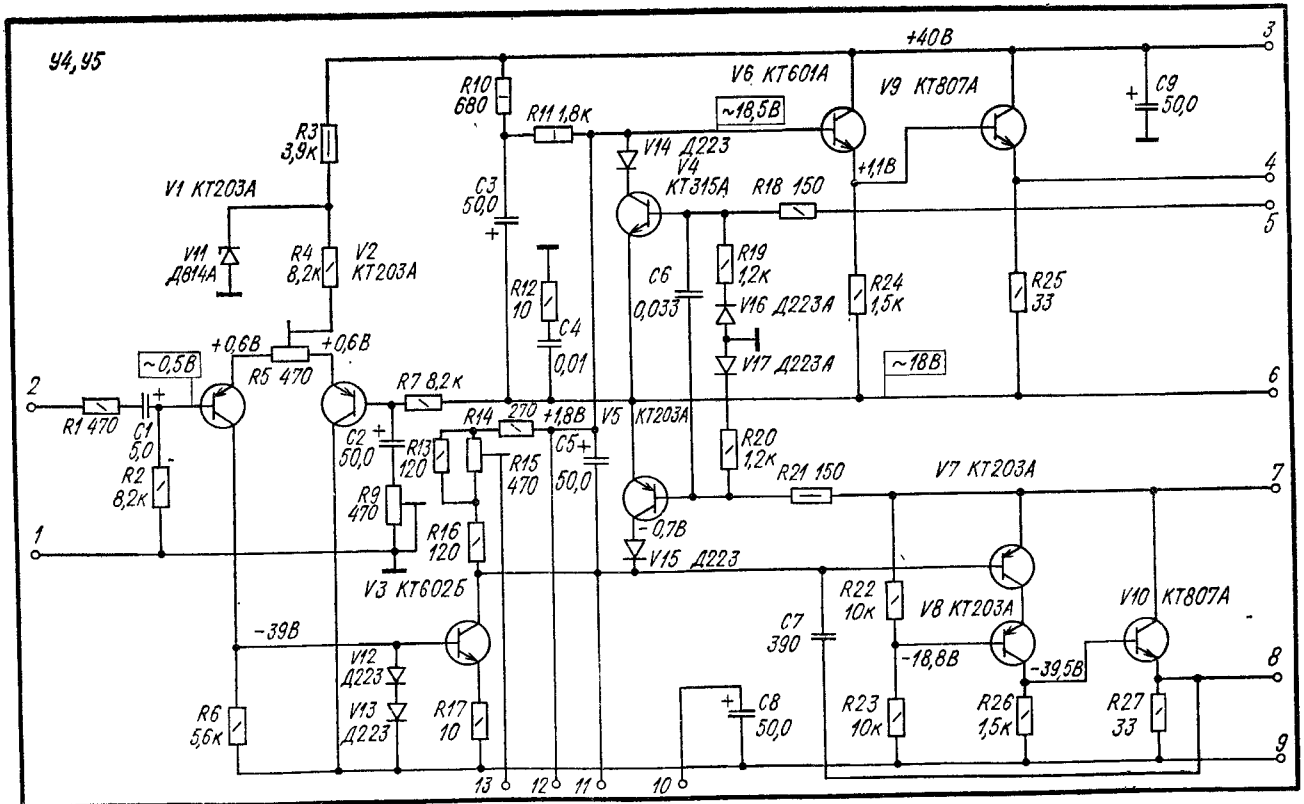
С входных микрофонных усилителей сигнал подается на предварительный усилитель, выполненный на транзисторах *V7* и *V8*. Предварительный усилитель «Гитары» и «Органа» построен на транзисторах *V9* и *V10*. Схема предварительных усилителей (*V7*...*V10*) выполнена аналогично схеме микрофонных усилителей (*V1*...*V4*).

С предварительного усилителя сигнал подается на кнопочный переключатель (*S1*...*S4*), который обеспечивает плавную регулировку тембров по низким (*R12*, *R14*) и высоким (*R11*, *R13*) частотам, подключение фильтров низких (*S3*) и высоких (*S2*) частот, включение линейной частотной характеристики. С кнопочных переключателей сигнал поступает на регулятор громкости каждого канала (*R15*, *R16*). С регуляторов громкости сигнал подается на промежуточные усилители, выполненные на транзисторах *V1* и *V2* (*У3*).

Промежуточный усилитель собран по схеме эмиттерного повторителя. С промежуточного усилителя сигнал подается на переключатели (*S1*...*S6*), которые обеспечивают работу в режимах: «Баланс», «Моно-А», «Моно-Б» и «Моно-АБ», «Стерео-АБ»,


V11 Д814А
7,6В
R26 1,8К
У1, У2
R7 100К
V1 ГТ308В
~5мВ
R17 15К
V3 ГТ308В
C13 20,0
C17 20,0
R1 47К
0,3В
0,76В
2,4В
C9 1,0
0,56В
X1
C1 1,0
R3 22К
0,23В
R15 180К
R18 470
R8 3К
C5 50,0
R19 1,2К
V2 ГТ308В
R9 100К
V2 ГТ308В
R20 15К
C2 1,0
C10 1,0
X2
R2 4,7К
R4 22К
0,23В
R16 180К
R21 470
R10 3К
R11 220К
C6 50,0
R22 1,2К
R11 220К
V5 ГТ308В
R23 24К
C3 1,0
3,2В
C11 1,0
X3
R5 56К
C7
0,8В
R12 39К
10,0
R24 43К
V6 ГТ308В
22В
R2 9,1
R13 130К
C4 1,0
13В
13В
X4
R6 56К
C8
R14 220К
10,0
~0,22В
C12 1,0
R25 56К
3(ХВ)
0
0


22В
V10 ГТ308В
11
9
10
12
15
V7 ГТ308В
V8 ГТ308В
V9 ГТ308В
R32 100к
R39 15к
R48 100к
R53 15к
C30 2200
R58 10
C14 1,0
0,9В
2,3В
9В
C21 1,0
C22 1,0
0,9В
~0,11В
2,3В
9В
R57 12к
C29 1,0
0,7В
2,1В
0,7В
2,1В
R31 22к
R34 150к
R40 15к
R47 22к
R50 180к
R54 1,5к
R27 30к
R33 3к
C19 100,0
R41 1,2к
R43 3к
C26 100,0
R55 1,2к
~17мВ
R28 30к
~1В
R36 4,7к
R37 62к
R51 56к
C32 0,1
C31 0,05
S2
S3
S4
13
14
S1
C28 0,05
R43 22к
C27 0,05
R44 10к
R45 10к
R52 100к
R56 100к
R29 30к
C16 1000
C23 1000
C25 1000
R35 15к
R38 8,8к
R30 91к
C24 2200
C20 0,1
R46 4,7к
C18 0,01
R42 1к
C15 0,015
21
20
19
18
17
16



в

Рис. 65. Принципиальная электрическая схема усилителя «Трембита-001-стерео»:
а — блок входных усилителей; *б* — блок стабилизатора напряжения с клавиатурой режима работы; *в* — блок усилителя мощности

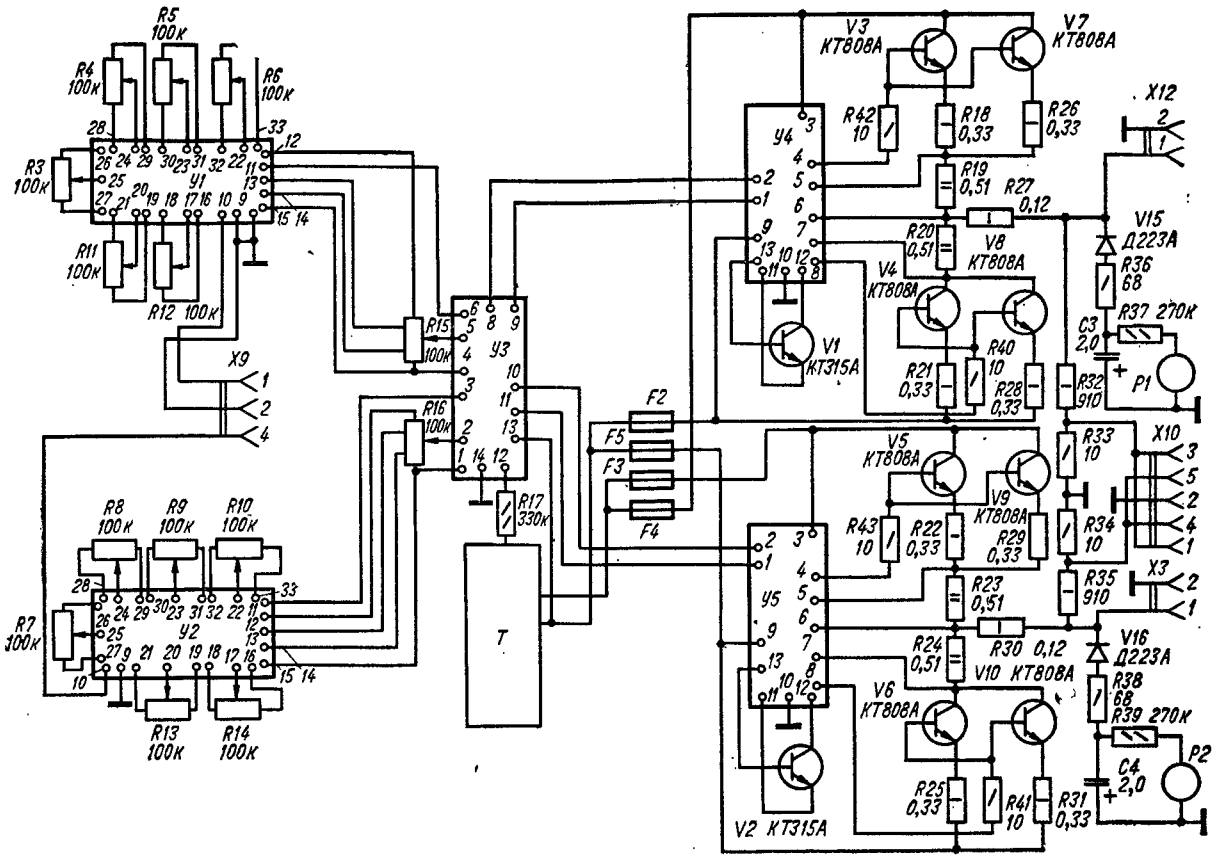
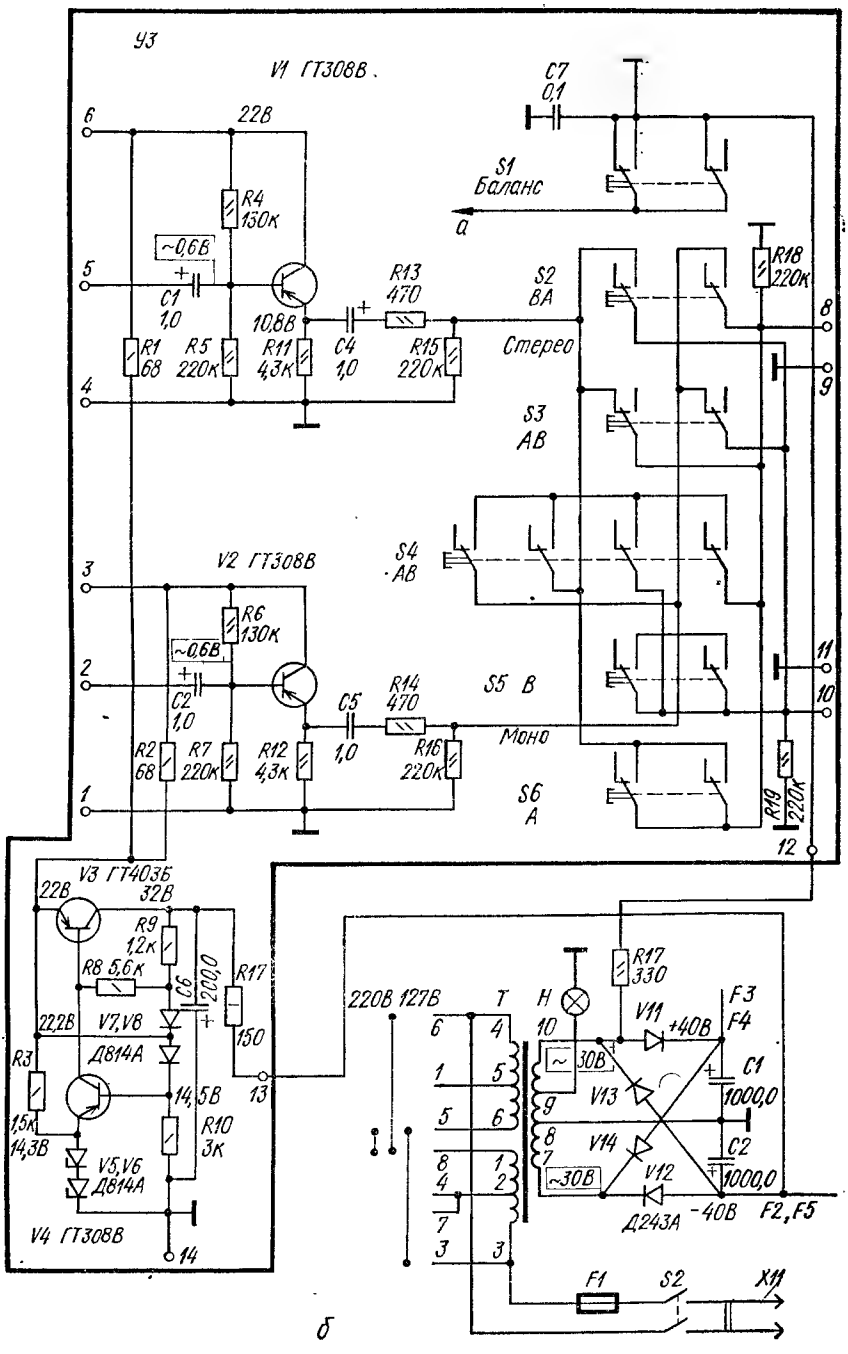


Рис. 66. Структурная схема усилителя «Трембита-002-стерео»


У3
V1 ГТ308В
22В
R4 130к
~0,6В
C1 1,0
R1 68
R5 220к
R11 4,3к
10,8В
C4 1,0
R13 470
R15 220к
C7 0,1
S1 Баланс
а
S2 ВА
Стерео
S3 АВ
S4 АВ
S5 В
Моно
S6 А
R18 220к
R19 220к
V2 ГТ308В
R6 130к
~0,6В
C2 1,0
R2 68
R7 220к
R12 4,3к
C5 1,0
R14 470
R16 220к
V3 ГТ403Б
22В
32В
R9 1,2к
R8 5,6к
C6 200,0
R17 150
22,2В
V7,V8
Д814А
R3 1,5к
14,3В
14,5В
R10 3к
V5,V6
Д814А
V4 ГТ308В
220В 127В
T
H
R17 330
V11
+40В
F3
F4
C1 1000,0
C2 1000,0
~30В
V13
V14
V12
Д243А
-40В
F2,F5
F1
S2
X11

б

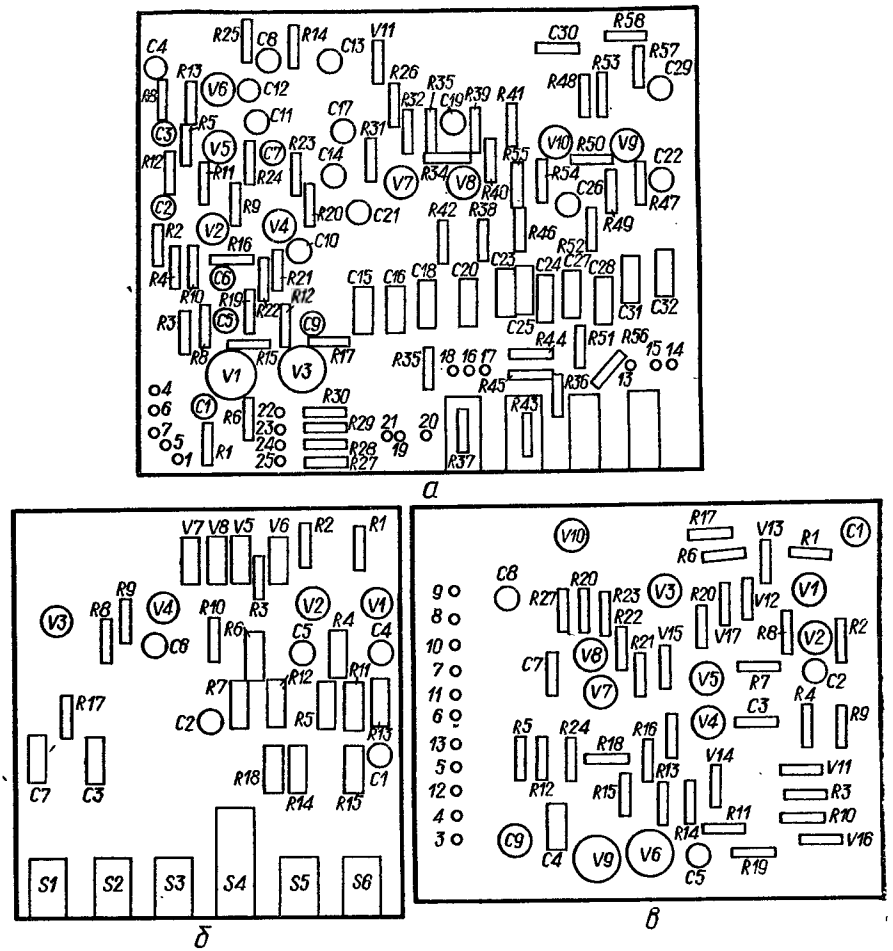


Рис. 67. Расположение узлов и деталей на платах входных усилителей (*а*), стабилизатора напряжения с клавиатурой режима работы (*б*), усилителя мощности (*в*) усилителя «Трембита-002-стерео»

«Стерео-БА». С промежуточных усилителей сигнал подается на усилители мощности (*У4*, *У5*).

Усилитель мощности выполнен из предварительных усилителей (*У4*, *У5*) и оконечных усилителей мощности (*V3*...*V10*). Регулятор, включенный в эмиттеры транзисторов *V1* и *V2* (входной каскад усилителя мощности), осуществляет регулировку постоянной составляющей.

Оконечный усилитель пятикаскадный. Первый каскад собран на двух однотипных транзисторах *V1* и *V2*, а фазовращающий каскад — на транзисторах различной структуры *V4* и *V5*. Транзистор *V4* включен по схеме с общим коллектором, а *V5* — по схеме с общим эмиттером. На базы транзисторов *V4* и *V5* подается фиксированное смещение, создаваемое диодами *V16* и *V17*. Этим достигается независимость средней точки от изменения питающего напряжения.

Первые два каскада оконечного усилителя, выполненные на транзисторах *V3* и *V4*, служат для получения необходимой амплитуды выходного сигнала. Транзистор *V3* имеет фиксированное постоянное напряжение на базе и глубокую отрицательную

связь, заведенную на эмиттер. Защита выходного каскада от перегрузок осуществляется схемой, выполненной на транзисторах *V3* (*У4*) и *V1*, обеспечивающей снятие возрастающего напряжения при токе, превосходящем заданный ток срабатывания.

Блок питания состоит из силового трансформатора *T*, двухполупериодного выпрямителя на диодах *V11...V14* и полупроводникового стабилизатора компенсационного типа. Стабилизатор состоит из регулируемого каскада (*V3*), усилительного каскада на транзисторе *V4* (*У3*), в эмиттер которого включены стабилитроны *V5* и *V6*.

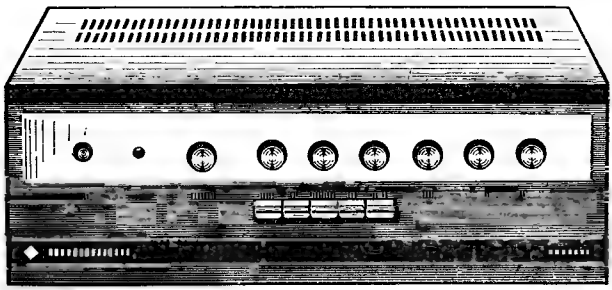
Конструкция и детали. Конструктивно «Трембита-002-стерео» выполнена в виде унифицированного усилителя и акустических систем типа 20АС-1. Вся конструкция усилителя выполнена в виде режиссерского пульта. На переднюю панель выведены основные органы управления и индикации исправности усилителя: кнопки режимов работы, ручки регулировки громкости, тембра и входов датчиков сигналов. С помощью кнопочных переключателей можно подключать фильтры низких и высоких частот, менять местами левый и правый каналы, вводить на вход усилителя испытательный сигнал от внутреннего источника, а также можно подключать стереофонические головные телефоны для контроля усиливаемых сигналов.

Универсальный усилитель, усилители мощности и блок регулировок выполнены на отдельных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 67.

В усилителе применены: резисторы *R5*, *R9*, *R15*, (*У4*, *У5*), *R3...R16* (шасси) — типа СП3, *R18...R31* (шасси) — типа ВС, остальные — типа МЛТ; конденсаторы *C7* (*У4*, *У5*) — типа КСО, *C15*, *C16*, *C18*, *C23...C25*, *C30* (*У1*, *У2*), *C4* (*У4*, *У5*), *C3* (*У3*) — типа БМ, *C20*, *C27*, *C28*, *C31*, *C32* (*У1*, *У2*), *C7* (*У3*) — типа МБМ, *C1*, *C2* (шасси) — типа К50-25, остальные — типа К50-6.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1

«ЭЛЕКТРОН-103-СТЕРЕО» — стереофонический усилитель I класса настольного исполнения, предназначенный для усиления сигналов от микрофонов, звукоснимателей, радиоприемников, магнитофонов, электромузыкальных инструментов и других одноканальных и двухканальных датчиков сигнала.



Основные технические данные

Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	1,2 ... 2,4 мВ
«Радиоприемник»	20 ... 25 мВ
«Звукосниматель»	200 ... 250 мВ
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	15 кОм
«Радиоприемник»	50 кОм
«Звукосниматель»	500 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот	80...13 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	1%
Относительный уровень шумов, не хуже	54 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее	15 дБ

Рассогласование частотных характеристик стереофонических каналов усиления, не более	3 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	25 Вт
максимальная	30 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	28 В
Габаритные размеры:	
усилителя	425 × 295 × 148 мм
акустической системы	375 × 517 × 162 мм
Масса:	
усилителя	12 кг
акустической системы	7 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 68) и конструкция (рис. 70) усилителя выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: микшерного усилителя на четыре входа, двух предварительных усилителей, блока регулировки громкости и тембров, двух усилителей мощности, электронной защиты усилителя и блока питания.

Входной усилитель состоит из четырех усилителей с пятью входами, микрофонный усилитель — из двух каскадов усиления напряжения, выполненных на транзисторах *V1* и *V2* по схеме с общим эмиттером и гальванической связью между собой. Каскады охвачены глубокой отрицательной обратной связью (*R4*, *R5*, *C2*). Для уменьшения пульсаций питающего напряжения в усилителе применен стабилизатор напряжения *V7*.

Второй усилитель выполнен на транзисторе *V3* по схеме эмиттерного повторителя для увеличения входного сопротивления каскада. На транзисторе *V4* построен смесительно-усилительный каскад, на который поступают сигналы с входов «Микрофон», «Электрическая гитара», «Приемник». Третий и четвертый усилители микшерного устройства выполнены на транзисторах *V5* и *V6* по схеме с общим эмиттером.

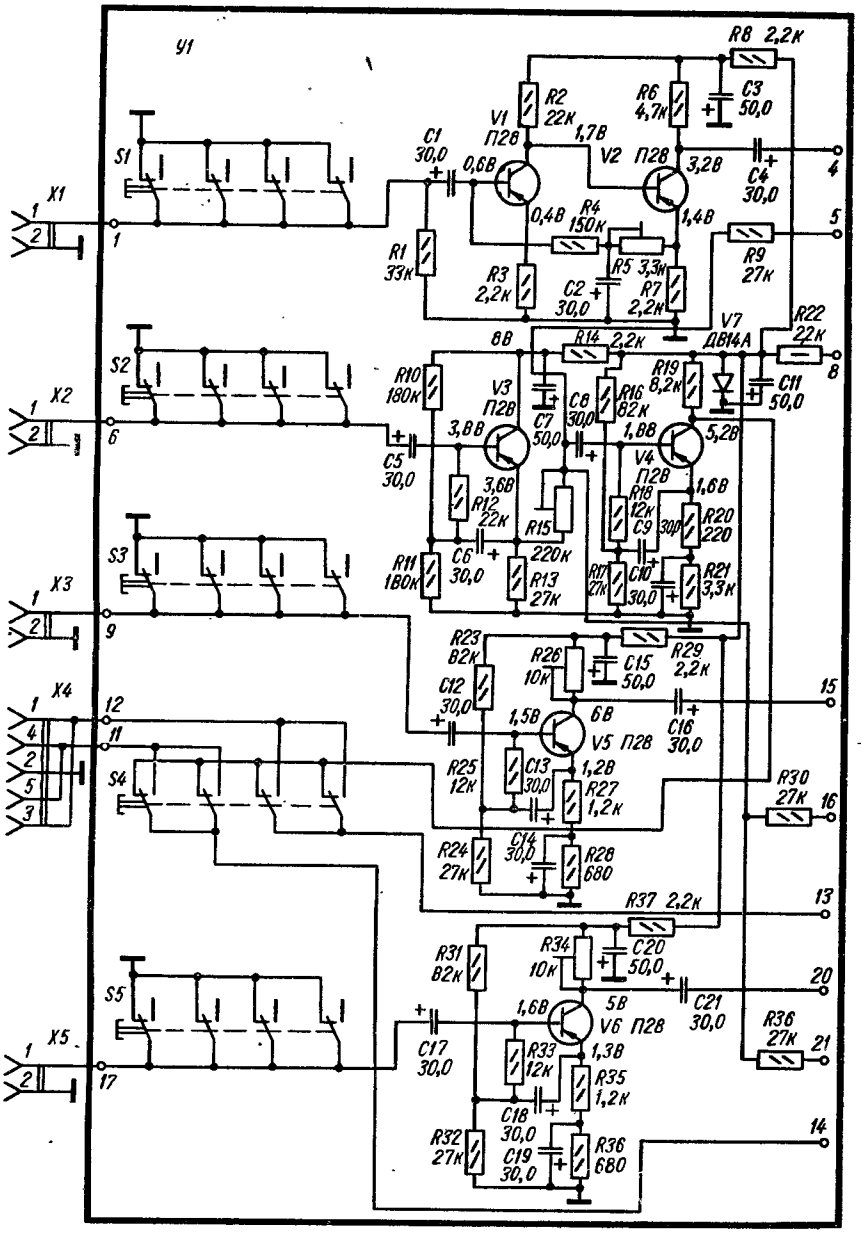
С входных усилителей сигнал подается на предварительный усилитель (*У2*), выполненный на транзисторах *V1...V4*. Предварительный усилитель состоит из двух двойных усилительных каскадов на транзисторах различной структуры (*V1*, *V3* и *V2*, *V4*). Между каскадами включены регуляторы громкости и тембров. Регулятор громкости собран по схеме с тонкомпенсацией, а регуляторы тембров — с раздельной схемой регулировки высоких и низких частот.

Усилитель мощности выполнен по бестрансформаторной схеме на транзисторах *V5...V11*. Предварительный усилитель выполнен на транзисторах *V5* и *V6* с глубокой отрицательной обратной связью (*R26C12*). Фазоинверсия сигнала осуществляется транзисторами *V8* и *V9*. В цепь баз транзисторов *V8* и *V9* включен терморезистор. Этим достигается независимость средней рабочей точки от температуры. Для выравнивания начальных токов баз транзисторов *V10* и *V11* в базу транзистора *V8* включен регулировочный резистор *R32*.

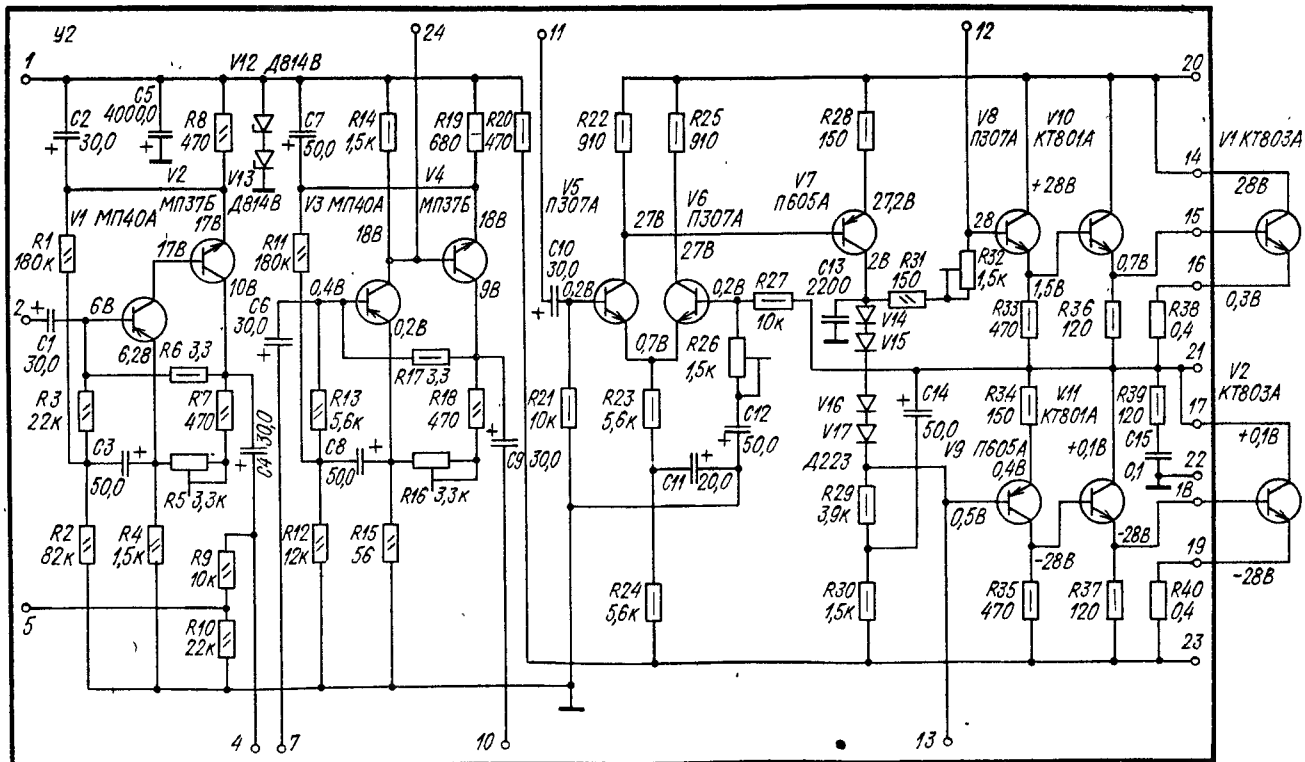
Два первых каскада оконечного усилителя, выполненные на транзисторах *V10* и *V11*, служат для получения необходимой амплитуды выходного сигнала. Входной каскад имеет фиксированное постоянное напряжение на базе, работает в режиме малых коллекторных токов и имеет высокое входное сопротивление.

Защита выходного каскада от перегрузок осуществляется схемой, выполненной на транзисторах *V1...V4* и диодах *V5*, *V6* (*У6*). В исходном состоянии транзисторы *V1* и *V2* закрыты. При токе выходных транзисторов *V1* и *V2* (шасси) 4А на резисторе *R1*, включенном последовательно с нагрузкой, выделяется напряжение 0,6...0,7 В, которое через диод *V5* и делитель *R3* подается на базу транзистора *V2*. Транзистор *V2* открывается и открывает транзистор *V1*. Эмиттер транзистора *V1* (*У6*) включен в цепь коллектора — базы транзисторов *V3* и *V4* (*У2*) предварительного усилителя, и сигнал через полностью открытые транзисторы *V1* и *V2* закорачивается на корпус.

Блок питания усилителя состоит из понижающего трансформатора *T*, двухполупериодного выпрямителя *V1...V4* и сглаживающих конденсаторов *C1...C4*. Выпрямленное диодным мостом напряжение 60 В делится на электролитических конденсаторах *C1...C4* и подается на усилители низкой частоты.


У1
R8 2,2к
R2 22к
R6 4,7к
C3 50,0
V1 П28
1,7В
V2 П28
C1 30,0
0,6В
3,2В
C4 30,0
S1
X1
0,4В
R4 150к
1,4В
R1 33к
R3 2,2к
R5 3,3к
R7 2,2к
C2 30,0
R9 27к
V7 Д814А
R22 22к
6В
R14 2,2к
S2
X2
R10 180к
V3 П28
C8 30,0
R16 82к
R19 8,2к
C11 50,0
C7 50,0
3,8В
1,8В
5,2В
C5 30,0
V4 П28
3,6В
R12 22к
R15 220к
1,6В
R18 12к
C9 30,0
R20 220
S3
X3
R11 180к
C6 30,0
R13 27к
R17 27к
C10 30,0
R21 3,3к
R23 82к
R26 10к
C15 50,0
R29 2,2к
C12 30,0
1,5В
6В
C16 30,0
X4
V5 П28
R25 12к
C13 30,0
1,2В
R27 1,2к
R30 27к
S4
C14 30,0
R24 27к
R28 680
R37 2,2к
R31 82к
R34 10к
C20 50,0
S5
1,6В
5В
C21 30,0
X5
C17 30,0
V6 П28
R33 12к
1,3В
R35 1,2к
R36 27к
C18 30,0
R32 27к
C19 30,0
R36 680

а


Y2
1
2
5
4
7
10
13
23
24
11
12
20
14
15
16
21
17
22
18
19
V12 Д814В
C5 4000,0
C2 30,0
C1 30,0
R8 470
V2 МП37Б
V13 Д814В
V1 МП40А
R1 180к
17В
10В
6В
6,28
R6 3,3
R3 22к
R7 470
C3 50,0
R5 3,3к
C4 30,0
R2 82к
R4 1,5к
R9 10к
R10 22к
C7 30,0
R14 1,5к
V4 МП37Б
V3 МП40А
R11 180к
18В
9В
0,4В
0,2В
C6 30,0
R13 5,6к
C8 50,0
R17 3,3
R18 470
R16 3,3к
R12 12к
R15 56
R19 680
R20 470
C9 30,0
R22 910
R25 910
V5 П307А
V6 П307А
27В
C10 30,0
0,2В
0,7В
R21 10к
R23 5,6к
R26 1,5к
C12 50,0
C11 20,0
R24 5,6к
R27 10к
R28 150
V7 П605А
27,2В
C13 2200
2В
R31 150
V14
V15
V16
V17
Д223
C14 50,0
R29 3,9к
R30 1,5к
V8 П307А
V9 П605А
0,4В
0,5В
R32 1,5к
1,5В
R33 470
R34 150
R35 470
V10 КТ801А
+28В
0,7В
R36 120
V11 КТ801А
+0,1В
-28В
R37 120
V1 КТ803А
28В
0,3В
R38 0,4
R39 120
C15 0,1
V2 КТ803А
+0,1В
-28В
R40 0,4

б

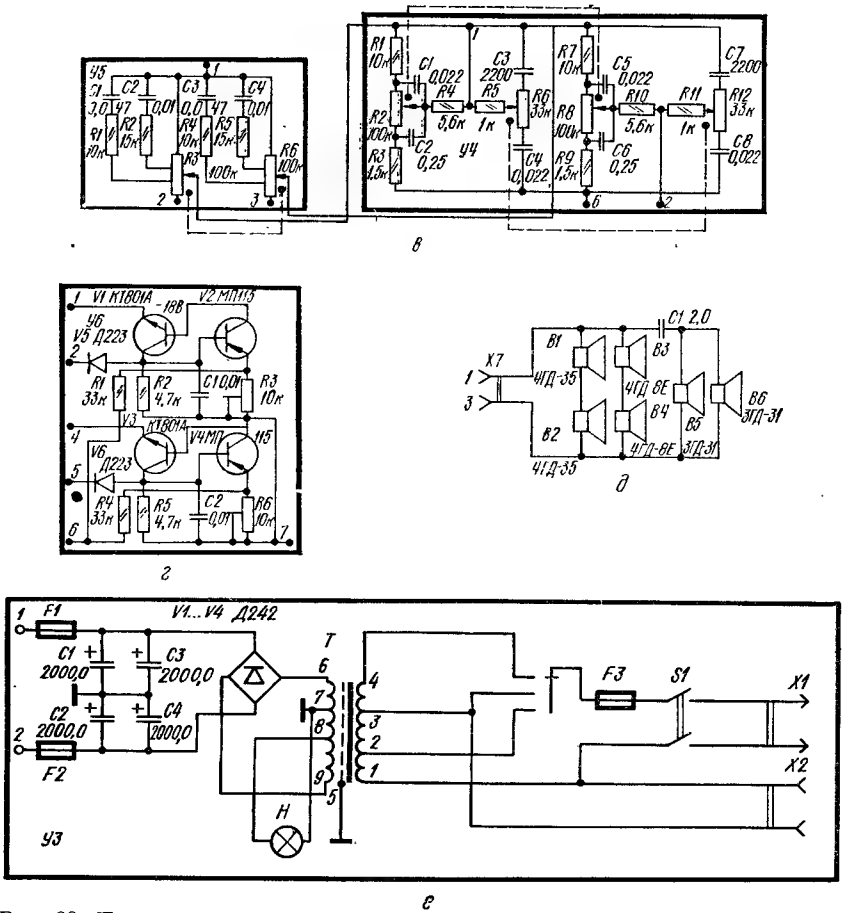


Рис. 68. Принципиальная электрическая схема усилителя «Электрон-103-стерео»:

а — блок входных усилителей; *б* — блок усилителей мощности; *в* — блок регуляторов тембра и громкости; *г* — блок электронной защиты; *д* — блок акустической системы; *е* — блок питания (переключатель в положении «Выключено»)

Конструкция и детали. Конструктивно усилитель выполнен в виде трех функциональных блоков и состоит из усилителя с блоком питания и двух акустических систем. Конструктивной базой является каркас рамочного типа, на котором крепятся шасси отдельных блоков, кожух, поддон, задняя стенка и лицевая панель. На лицевую панель усилителя выведены ручки регулятора громкости, тембра высоких и низких звуковых частот и стереобаланса. Здесь же укреплены переключатель входов, а также индикатор включения сети. Все узлы усилителя смонтированы на печатных платах из фольгированного гетинакса (рис. 69). Платы закреплены на каркасе рамочного типа, на котором установлены шасси отдельных блоков и детали корпуса усилителя.

Акустическая система усилителя состоит из двух идентичных акустических колонок, в которой установлено два громкоговорителя типа 4ГД-35, 4ГД-8Е и 3ГД-31.

В усилителе применены: резисторы *R5*, *R15*, *R26*, *R34* (*У1*), *R5*, *R16*, *R26* (*У2*), *R2*, *R6*, *R8*, *R12* (*У4*), *R3*, *R5* (*У5*, *У6*), *R1...R3*, *R5* (шасси) — типа СП3, *R7*, *R8* (шасси) — типа ММТ-4, *R22* (*У1*), *R6*, *R14*, *R17*, *R20...R25*, *R27...R30*, *R33...*

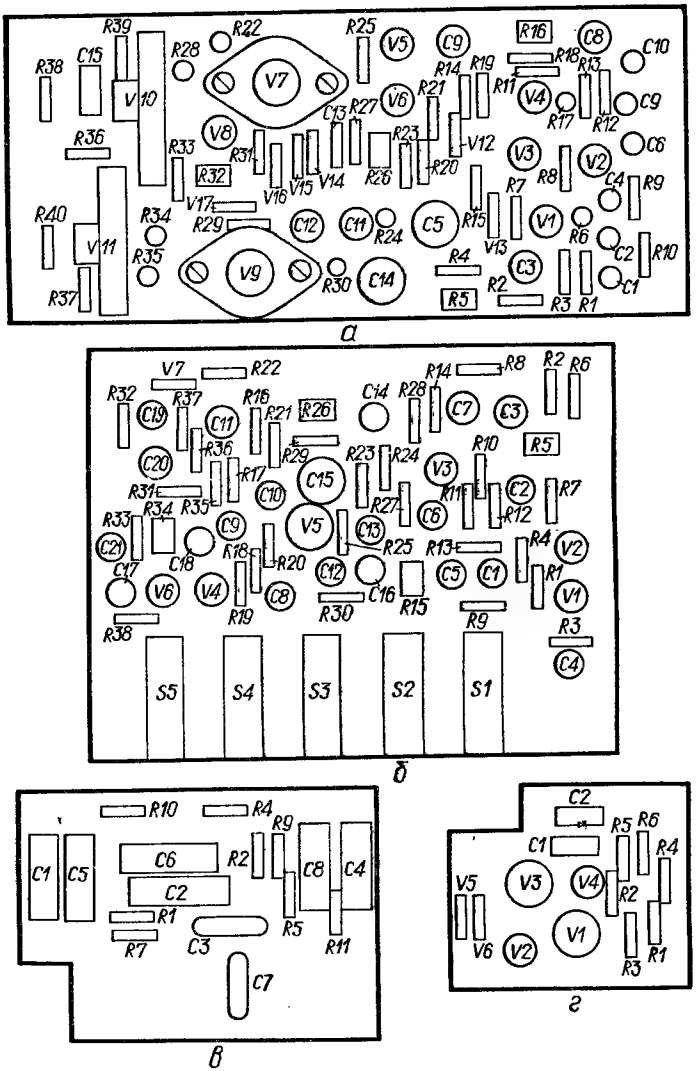


Рис. 69. Расположение узлов и деталей на платах усилителя мощности (*а*), входных усилителей (*б*), регуляторов тембра (*в*), электронной защиты (*г*) усилителя «Электрон-103-стерео»

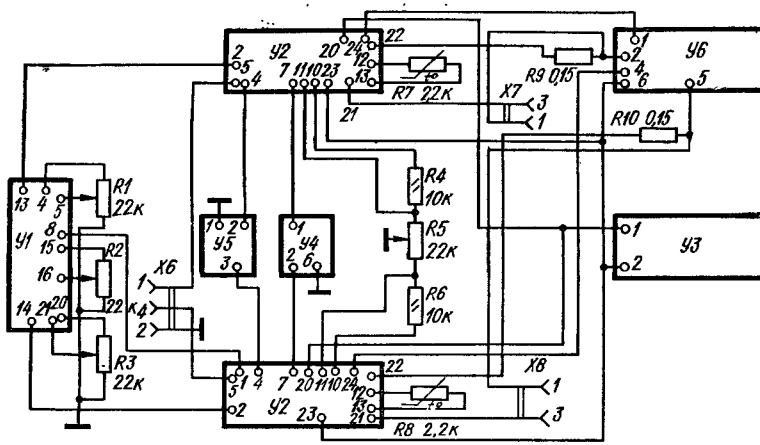
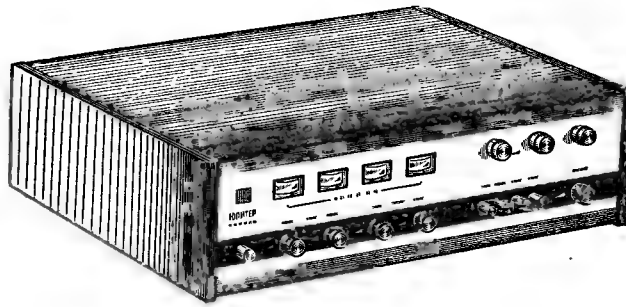


Рис. 70. Структурная схема усилителя «Электрон-103-стерео»

...*R37*, *R39* (*У2*) — типа МЛТ-0,5, *R19* (*У2*) — типа МЛТ-1, *R38*, *R39* (*У2*), *R9*, *R10* (шасси) — проволочные, остальные — типа ВС-0,125 а; конденсаторы *С13* (*У2*), *С1*, *С3*...*С5*, *С8* (*У4*), *С1*...*С4* (*У5*), *С1*, *С2* (*У6*) — типа БМ-2, *С15* (*У2*), *С2*, *С6* (*У4*) — типа МБМ, остальные — типа К50-6.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

«ЮПИТЕР-КВАДРО» — квадрофонический усилитель высшего класса, предназначенный для усиления сигналов от микрофонов, звукоснимателей, радиоприемников, магнитофонов, электромузыкальных инструментов и других двух- и четырехканальных датчиков сигнала.



Основные технические данные:

Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	60 мВ
«Фронт»	150 мВ
«Звукосниматель»	250 мВ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	30...20 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	1%
Неравномерность частотной характеристики, не более	1,5 дБ
Отношение сигнал/шум каждого канала, не менее	60 дБ
Отношение сигнал/фон каждого канала, не менее	55 дБ

Взаимное влияние канала на канал, не более	30 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	+22 ... —10 дБ
высоких	±15 дБ
Рассогласование частотных характеристик стереофонических каналов усиления, не более	1,5 дБ
Компенсация каналов «Тыл» левый и правый во всем диапазоне регулировки регулятора «Тыл» в режиме «Внутренняя квадрофония», не хуже	14 дБ
Сдвиг фаз между каналами «Тыл» левый и правый на частотах 30 и 15 000 Гц для среднего положения регулятора «Тыл» в режиме «Внутренняя квадрофония», не менее	90°
Максимальная выходная мощность каждого канала в режиме «Внешняя квадрофония» при нагрузке, не менее:	
8 Ом	27 Вт
16 Ом	13 Вт
Номинальная выходная мощность каждого канала в режиме, не менее:	
«Внешняя квадрофония»	15 Вт
«Стерео»	50 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	55, 22 В
Ток, потребляемый в режиме номинальной выходной мощности, не более	1,5 А
Габаритные размеры:	
усилителя	501 × 380 × 147 мм
акустической системы	312 × 258 × 444 мм
Масса:	
усилителя	15 кг
акустической системы	9 кг

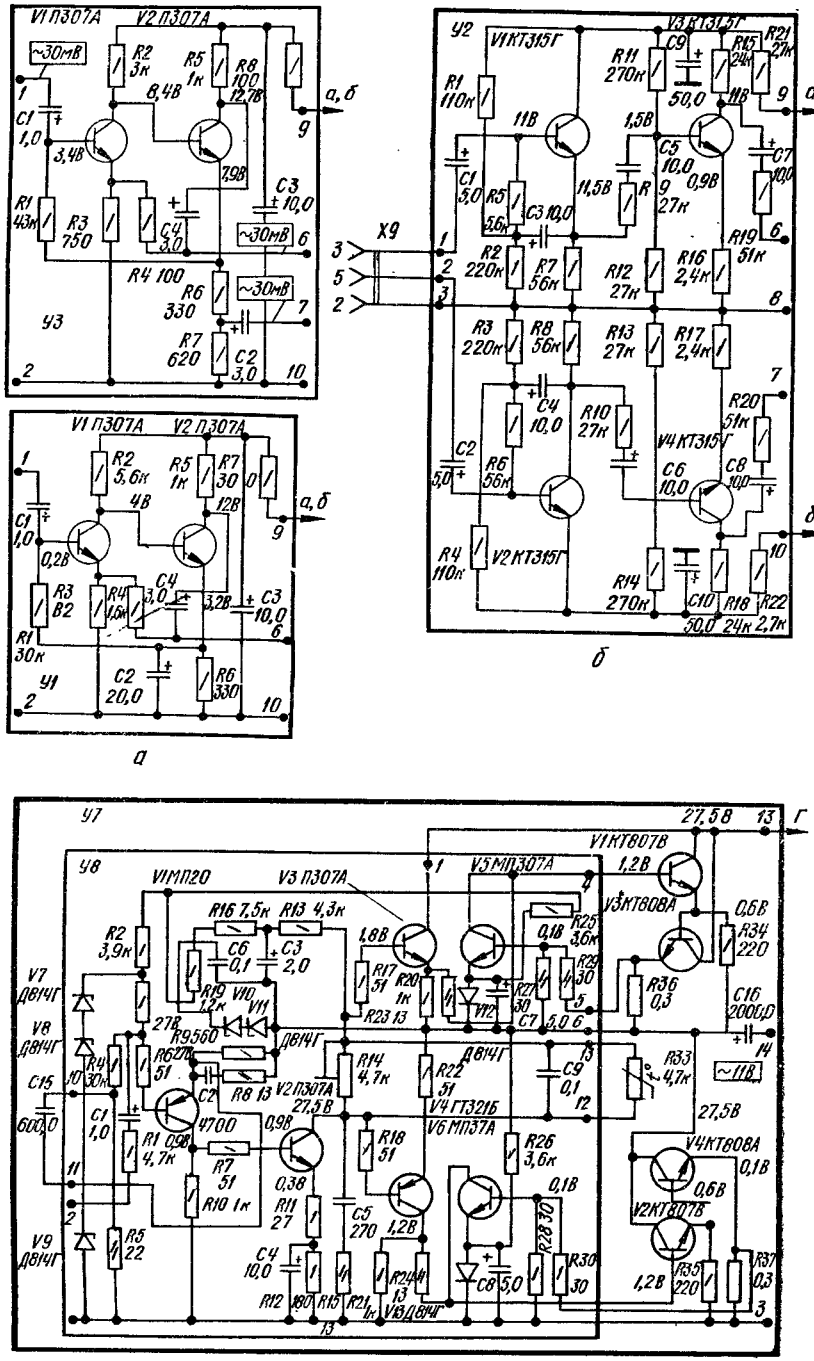
Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 71) и конструкция усилителя выполнены по блочному принципу. Усилитель имеет четыре режима работы: «Внешняя квадрофония», «Внутренняя квадрофония», «Стерео», «Моно».

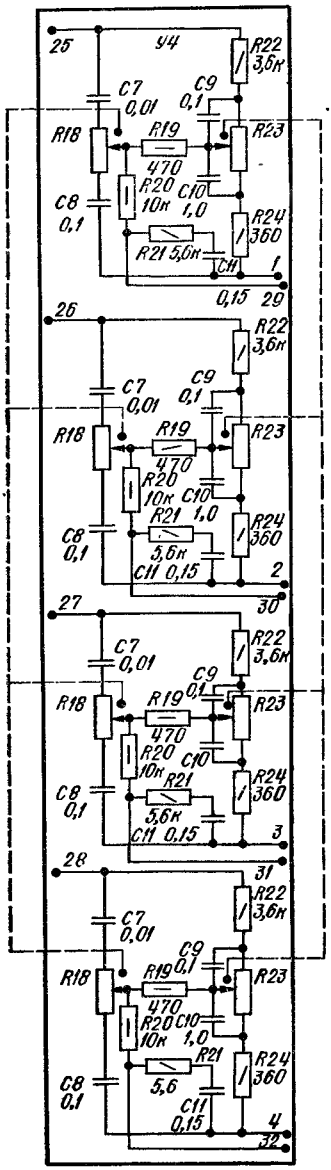
Структурные схемы работы усилителя в различных режимах работы показаны на рис. 72.

Сигналы от четырехканальных датчиков поступают на четыре входа усилителя. Входы усилителя связаны главными регуляторами, установленными на одной оси и имеющими общую ручку. С главных регуляторов сигналы поступают на индивидуальные для каждого канала регуляторы «Уровни». Регуляторы связаны со схемой коррекции частотной характеристики (тембр «НЧ» и «ВЧ»). Со схемы коррекции сигналы I и III каналов поступают на фазоинверсные усилители и без изменения фазы с последних поступают на выходные усилители. Сигналы II и IV каналов с блока коррекции поступают непосредственно на выходные усилители.

Усилитель может также работать в режиме «Внутренняя квадрофония». В этом случае четырехканальный сигнал создается внутри усилителя определенным сдвигом фаз двухканального стереофонического сигнала, поступающего от двухканального датчика. Для работы от звукоснимателя входной сигнал подается через гнездо «Зв» на схему входного согласующего усилителя *У2*, который служит для согласования высокого выходного сопротивления звукоснимателя с низким входным сопротивлением главного регулятора.

В режиме «Внутренняя квадрофоняя» сигналы от двухканальных датчиков поступают на входы I и III каналов. Структурная схема квадрофонического усилителя в режиме «Внутренняя квадрофония» показана на рис. 72, *в*.


V1 П307А
V2 П307А
~30мВ
R2 3к
R5 1к
R8 100
12,7В
8,4В
а, б
C1 1,0
3,4В
7,9В
C3 10,0
R1 43к
R3 750
C4 3,0
R4 100
R6 330
R7 620
C2 3,0
У3
V1 П307А
V2 П307А
R2 5,6к
R5 1к
R7 30
4В
12В
0,2В
R3 82
R4 1,5к
3,2В
R1 30к
C2 20,0
R6 330
У1
У2
V1 КТ315Г
V3 КТ315Г
R1 110к
11В
R11 270к
C9 50,0
R15 24к
R21 2,7к
1,5В
C5 10,0
0,9В
C7 10,0
C1 5,0
R5 5,6к
C3 10,0
11,5В
R9 27к
R19 51к
X9
R2 220к
R7 56к
R12 27к
R16 2,4к
R3 220к
R8 56к
R13 27к
R17 2,4к
C4 10,0
R10 27к
R20 51к
V4 КТ315Г
C2 5,0
R6 56к
C6 10,0
C8 10,0
R4 110к
V2 КТ315Г
R14 270к
C10 50,0
R18 24к
R22 2,7к
б
а
У7
27,5В
13
Г
V1 КТ807В
1,2В
У8
V1 МП20
V3 П307А
V5 МП307А
V3 КТ808А
0,6В
R16 7,5к
R13 4,3к
R25 3,6к
R34 220
R2 3,9к
C6 0,1
C3 2,0
1,8В
0,1В
R17 51
R20 1к
R29 30
V7 Д814Г
R10 1,2к
V10
V11
V12
R21 30
R36 0,3
C16 2000,0
V8 Д814Г
27В
R9 560
Д814Г
R23 13
C7 5,0
R4 30к
R6 27к
R14 4,7к
R22 51
C9 0,1
R33 4,7к
~110
C15 600,0
R8 13
V2 П307А
27,3В
V4 ГТ321Б
C1 1,0
4700
0,9В
V6 МП37А
27,5В
R1 4,7к
R7 51
R18 51
R26 3,6к
V4 КТ808А
0,1В
0,3В
R10 1к
R11 27
C5 270
1,2В
0,6В
V2 КТ807В
V9 Д814Г
R5 22
C4 10,0
R28 30
R30 30
R35 220
R37 0,3
R12 180
R15
R21 1к
R24 44
V13 Д814Г
C8 5,0
1,2В
в



г

В режиме «Моно» (рис. 72, *д*) входной одноканальный сигнал поступает через гнездо «Зв» или гнездо «Фронт» на вход I или III канала. Режим «Моно» отличается от режима «стерео» тем, что сигнал с входа I или III канала через резистивный смеситель поступает параллельно на I и III каналы усилителя.

Работа усилителя в режиме «Внешняя квадрофония» заключается в следующем. Сигнал с входного разъема *X1* (контакт *3*) через контакты *2* и *3* переключателя *S2* (кнопка «Внешняя квадрофония» нажата) поступает на главный регулятор уровня (*R3*). С главного регулятора уровня сигнал поступает на канальный регулятор уровня «Фронт» левый (*R7*), с которого сигнал поступает на согласующий усилитель (*У1*).

Согласующий усилитель двухканальный с гальванической связью между каскадами (*V1*, *V2*). Через разделительный конденсатор *C1* сигнал поступает на базу транзистора *V1*, включенного по схеме с общим эмиттером. Усиленное напряжение выделяется на коллекторной нагрузке (*R2*) и подается на базу транзистора *V2*, усиливается и через разделительный конденсатор *C4* поступает на выход усилителя. Весь усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью. Резистор *R3* создает отрицательную обратную связь по току в первом каскаде усиления. Резистор *R4* — общая цепь отрицательной обратной связи. Смещение на базу транзистора *V1* осуществляется с резистора *R6*. Для предотвращения влияния на усилитель цепей питания применен развязывающий фильтр (*R7C3*). Коэффициент усиления схемы регулируется подбором резистора *R4*. Режим работы транзисторов *V1* и *V2* по постоянному току при их замене устанавливается резистором *R6*.

С выхода усилителя *У1* сигнал поступает на регулятор тембра, выполненного по схеме мостового четырехполюсника. Регулировка тембра по низким частотам осуществляется цепью *R22...R24*, *C9*, *C10*. При этом сопротивление резистора *R22* и емкость конденсатора *C10* определяют подъем низких частот, а *R24* и *C9* — их завал. Регулировка тембра по высоким частотам осуществляется регулятором *R18*, при этом емкость конденсатора *C7* определяет подъем верхних частот, а *C8* — их завал. С регулятора тембра сигнал через корректирующую цепь *R20R21C11* поступает на второй согласующий усилитель (*У1*), а с последнего сигнал поступает на фазоинверсный усилитель (*У3*).

Фазоинверсный усилитель двухкаскадный с гальванической связью между каскадами (*V1*, *V2*). Через входной разделительный конденсатор *C1* сигнал поступает на базу транзистора *V1*. С коллекторной нагрузки транзистора *V1* (*R2*) он подается на базу транзистора *V2*. Усилительный каскад на транзисторе *V2* имеет два выхода для передачи сигнала в последующие цепи: первый—с коллекторной нагрузки (*R5*) через конденсатор *C4* (сигнал синфазный с входным) и второй—с делителя (*R6*, *R7*) через конденсатор *C2* (сигнал противофазный с входным). Усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью: по току за счет включения резистора *R3* в цепь эмиттера транзистора *V1* и по напряжению за счет подачи выходного напряжения с коллектора транзистора *V2* через конденсатор *C4* и резистор *R4* в цепь эмиттера

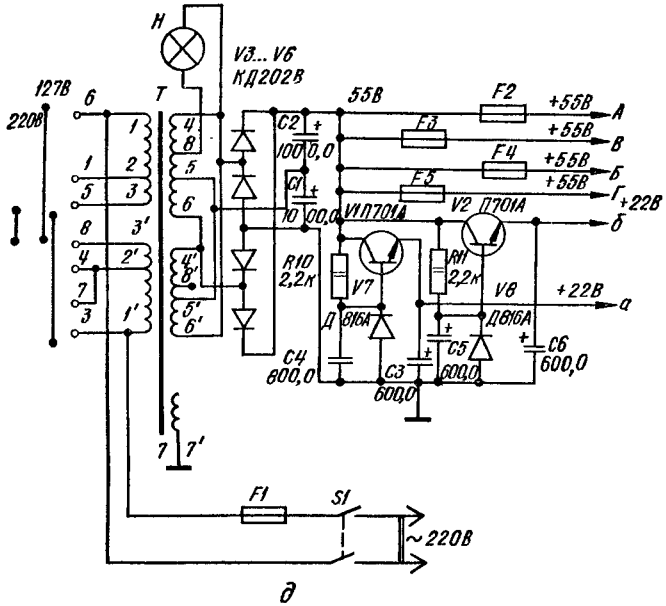


Рис. 71. Принципиальная электрическая схема усилителя «Юпитер-квадро»:

а — блок входного усилителя; *б* — блок усилителя звукоснимателя; *в* — блок усилителя мощности; *г* — блок регуляторов тембра; *д* — блок питания (переключателя в положении «Выключено»)

транзистора *V1*. Глубина отрицательной обратной связи выбирается установкой резистора *R4* таким образом, чтобы коэффициент усиления был близок к 1. Равенство синфазного и противофазного сигналов устанавливается подбором соотношения сопротивления резисторов *R6* и *R7*. Для предотвращения влияния по цепям питания напряжение подается через развязывающий фильтр (*R8C3*) С синфазного выхода усилителя сигнал поступает на предварительный оконечный усилитель (*У8*).

Предварительный оконечный усилитель — трехкаскадный (*V1...V6*). Входной сигнал поступает через резистор *R1*, конденсатор *C1* и резистор *R6* на базу транзистора *V1*, и затем с его коллекторной нагрузки (*R10*) через резистор *R7* — на базу транзистора *V2*. С коллекторной нагрузки транзистора *V2* (*R13*, *R14*) сигнал подается на фазоинверсные каскады, выполненные с дополнительной симметрией на транзисторах *V3* и *V4*. С нагрузочных разисторов сигнал (с *R20* — синфазный входному, с *R21* — противофазный) поступает на выходные каскады усиления мощности, выполненные по схеме эмиттерных повторителей (*У7*).

Выходной каскад усилителя мощности выполнен по двухтактной схеме с последовательным включением транзисторов по постоянному току и работает в режиме класса В. Для повышения стабильности работы предварительного усилителя (*У8*) и снижения фона на его выходе каскады усиления питаются от стабилитронов *V7...V11*. Усилитель охвачен отрицательной обратной связью: покаскадной *R11* (*У8*), *R34*... ...*R37* (*У7*) и общей за счет подачи напряжения с выхода усилителя (*C16*) на эмиттер транзистора *V1*. Для получения максимальной мощности в усилителе имеется цепь положительной обратной связи (*C3*). Для предотвращения самовозбуждения на высоких частотах включены дополнительные цепи коррекции (*C2*, *C9*, *R8*, *C5*, *R15*, *R6*, *R7*, *R17*, *R18*, *R23*, *R24*).

Ток покоя оконечных каскадов мощности устанавливается резистором *R14*. Для стабилизации тока при изменении температуры параллельно ему включен терморезистор *R33*. Установка максимально возможного неискаженного сигнала на выходе оконечного усилителя при смене транзисторов производится путем подбора сопро-

тивления резистора *R5*. Для предотвращения выхода из строя мощных транзисторов оконечных каскадов при коротком замыкании нагрузки в выходных усилителях предусмотрена токовая схема защиты.

При прохождении тока через транзистор *V3* (*V6*) происходит прямо пропорциональное падение напряжения на резисторах *R6* (*R12*), которое через делители напряжения *R3* и *R4* (*R9* и *R10*) подается на базу транзистора защиты *V1* (*V4*). Транзисторы защиты *V1* и *V4* при токе оконечных транзисторов, не превышающем 2,5 А, заперты напряжением, снимаемым со стабилитронов *V7*, *V8*, и резисторов *R2*, *R8*, и не оказывают влияния на работу оконечного усилителя. При превышении тока оконечных транзисторов напряжение на резисторах *R6* и *R12* становится достаточным для отпирания транзисторов защиты *V1* и *V4*, которые, отпираясь, шунтируют вход оконечного каскада, обеспечивая снятие входного напряжения. При этом уменьшается ток выходных транзисторов.

С выхода усилителя через конденсатор *C16* сигнал подается на разъем *X4*, к которому кабелем подключается акустическая колонка. Для предотвращения возбуждения усилителя параллельно контактам *1* и *2* разъема *X4* включена цепочка *R38R39C17*. Контроль уровня выходной мощности осуществляется прибором *P*. Переменное напряжение, подаваемое с усилителя, выпрямляется однополупериодным выпрямителем на диоде *V1* и сглаживается фильтром *R1R2C1*.

Прохождение сигнала по каналам II («Тыл» левый), III («Фронт» правый), IV («Тыл» правый) в режиме «Внешняя квадрофония» аналогично первому каналу, при этом сигналы подаются на разъем *X1* контакта *5* для «Фронта» правого и *X2* контактов *3* и *5* для «Тыла» левого и «Тыла» правого соответственно.

В режиме «Внутренняя квадрофония» сигналы подаются только на два входа (I и III каналы). Прохождение сигнала соответствует режиму «Внешняя квадрофония» для каналов I «Фронт» левый и канала III «Фронт » правый.

Одновременно в каналы I и III (разъем *X1* контакты *3* и *5*) поступают сигналы через переключатель *S3* (контакты *2*, *3*) сигнал «Фронт» левый на резистор *R10* и через контакты *8*, *9* сигнал «Фронт» правый на резистор *R11*. С резисторов *R10* и *R11* сигналы поступают на фазоинверсные усилители *У3*. С синфазного и противофазного выходов усилителей *У3* сигналы подаются на резистор *R13* через *R12* и *R14*. С резистора *R13* разностный сигнал поступает на вход согласующего усилителя *У1*. С выхода усилителя *У1* усиленный разностный сигнал, соответствующий искусственно сформированному сигналу «Тыл» правый, подается на потенциометр главного регулятора *R6* и далее — по *IV* каналу.

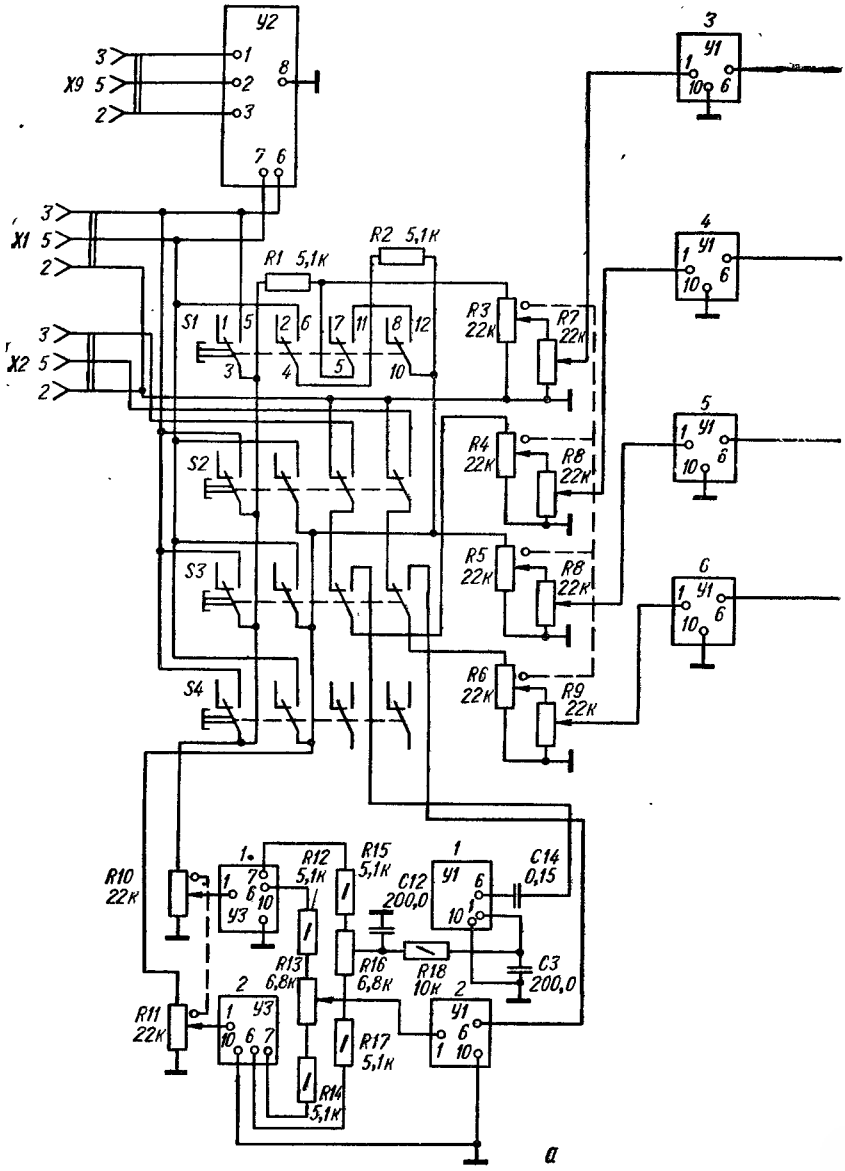
С противофазного и синфазного выходов усилителей *У3* сигнал поступает на резистор *R16*. Разностный сигнал, соответствующий искусственно сформированному сигналу «Тыл» левый, через фазовращающую цепочку из конденсаторов *C12*, *C13* и резистора *R18* подается на усилитель *У1* (*1*). После усиления сигнал поступает через переключатель *S3* (контакты *5*, *6*) на главный регулятор *R4* и второй канал *У1* (*4*).

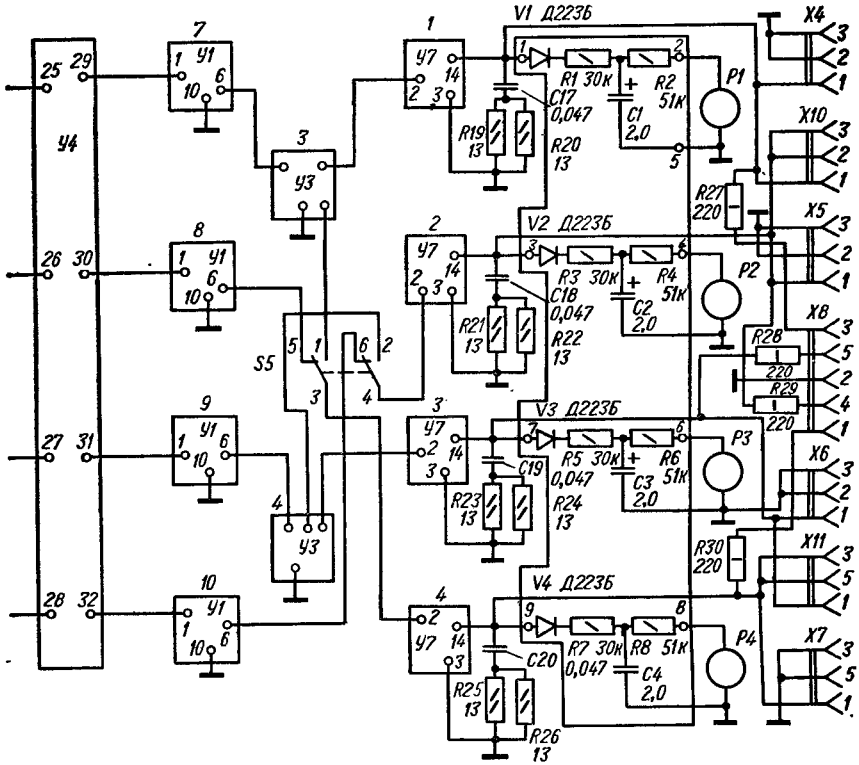
В режиме «Стерео» сигналы подаются на разъем *X1* (контакты *3* «Фронт» левый и *5* «Фронт» правый). После этого сигналы проходят как при режиме «Внешняя квадрофония». При замыкании контактов *1*, *3* и *2*, *4* переключателя *S5* выходные усилители мощности попарно складываются. При этом акустическая система, подключенная между выходами усилителей мощности (*У7*) *1* и *2* (разъем *X10*), получает на вход удвоенное напряжение возбуждения, что позволяет увеличить мощность «объединенный канал» вдвое.

Аналогично получается удвоение мощности в канале III за счет подсоединения с противофазному выходу усилителя *У3* (*4*) предоконечного усилителя *У7* с усилителем мощности (*4*).

В режиме «Моно» работа каналов усилителя аналогична режиму «Стерео». Отличие состоит в том, что сигнал на главный регулятор *R3*...*R6* с разъема *X1* поступает через смеситель *R1R2*. В результате сигнал воздействует одновременно на I и III каналы. При этом, если переключатель *S5* находится в положении *5*, *3* и *6*, *4*, то работают только предварительные оконечные усилители *У7* (*1*, *3*), а если в положении *1*, *3* и *2*, *4*, то подключаются и предварительные оконечные усилители *У7* (*2*, *4*), создавая «объединенный канал».

В режиме «Моно» или «Стерео» сигналы на разъем *X1* (*3*, *5*) могут быть поданы через входной согласующий усилитель *У2*. Входной согласующий усилитель двухкаскадный. Первый каскад (*V1*, *V2*) — эмиттерный повторитель с положительной обратной связью из цепи эмиттера (*R7*) через конденсатор *C3* в цепь базового делителя


У2
X9
X1
X2
R1 5,1к
R2 5,1к
S1
S2
S3
S4
R3 22к
R4 22к
R5 22к
R6 22к
R7 22к
R8 22к
R9 22к
R10 22к
R11 22к
R12 5,1к
R13 6,8к
R14 5,1к
R15 5,1к
R16 6,8к
R17 5,1к
R18 10к
C12 200,0
C14 0,15
C3 200,0
У1
У3
а



а

транзистора *V1*. В результате этого транзистор *V1* имеет большое входное сопротивление. Для сохранения высокого входного сопротивления последующий каскад (*V3*, *V4*) подключается к эмиттеру транзистора *V1* (*V2*) через резистор *R9* (*R10*). Второй каскад выполнен по схеме с общим эмиттером и служит для компенсации потери напряжения, получаемой за счет включения в цепь его базы резистора *R9* (*R10*), а также компенсации потерь усиления за счет включенного на его выход через конденсатор *C7* (*C8*) резистора *R19* (*R20*), который необходим для предотвращения влияния выходного сопротивления согласующего усилителя на вход каналов I и III.

Блок питания выполнен на диодах *V3*...*V6*, транзисторах *V1*, *V2*, стабилитронах *V7* и *V8*. Напряжение со вторичной обмотки трансформатора *T* поступает на мостовую схему выпрямителя *V3*...*V6*. Сглаживание пульсаций осуществляется конденсатором *C1*. Через предохранители *F2*...*F5* напряжение —55 В поступает на оконечные каскады *У7*. Стабилизаторы напряжения —22 В выполнены на транзисторах *V1* и *V2*. Схемы этих стабилизаторов одинаковы и представляют собой эмиттерные повторители. Опорное напряжение на базы транзисторов снимается со стабилитронов *V7* и *V8*. Выходные стабилизированные напряжения развязываются конденсаторами *C5* и *C6*.

Конструкция и детали. Корпус усилителя выполнен из фанеры с имитацией под ценные породы дерева. Все органы управления (регуляторы громкости, тембра, уровней, индикаторы уровней, выключатель сети) расположены на лицевой панели. Гнезда для подключения датчиков входных сигналов, акустических систем, предохранители и колодка питания выведены на заднюю панель.

Акустические системы выполнены из фанеры с имитацией под ценные породы дерева. Конструктивно усилитель построен из отдельных узлов, которые крепятся к несущим рамам — боковинам. Все блоки выполнены на печатных платах из фольги-

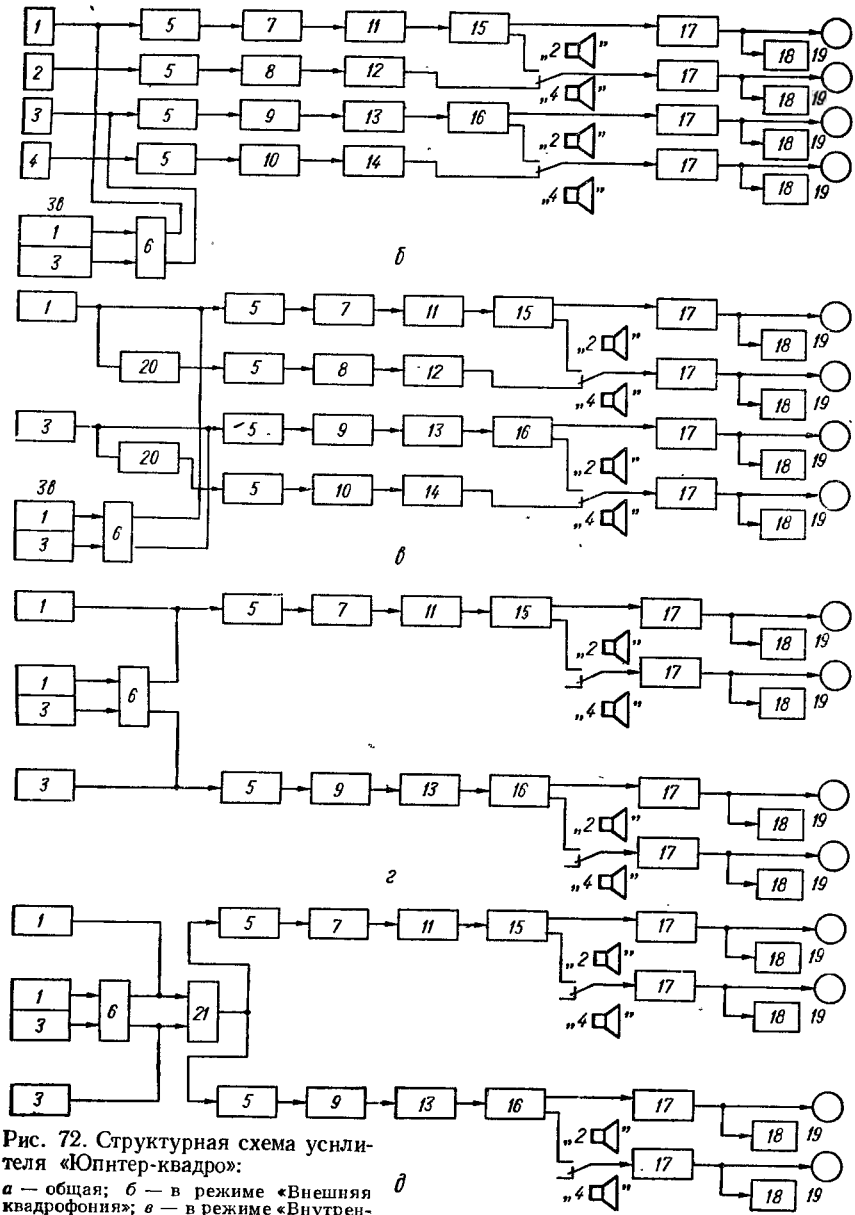


Рис. 72. Структурная схема усилителя «Юпитер-квадро»:

а — общая; *б* — в режиме «Внешняя квадрофония»; *в* — в режиме «Внутренняя квадрофония»; *г* — в режиме «Стерео»; *д* — в режиме «Моно»; *1* — вход I канала («Фронт» левый); *2* — вход II канала («Тыл» левый); *3* — вход III канала («Фронт» правый); *4* — вход IV канала («Тыл» правый); *5* — главные регуляторы; *6* — входной согласующий усилитель (*У2*); *7* — уровни «Фронт» левый (*R3, R7*); *8* — уровни «Тыл» левый (*R4, R8*); *9* — уровни «Фронт» правый (*R5, R8*); *10* — уровни «Тыл» правый (*R6, R9*); *11* — коррекция и усилители *3, 7* (*У1*); *12* — коррекция и усилители *4, 8* (*У1*); *13* — коррекция и усилители *5, 9* (*У1*); *14* — коррекция и усилители *6, 10* (*У1*); *15* — усилитель фазоинверсный *3* (*У3*); *16* — усилитель фазоинверсный *4* (*У3*); *17* — выходной усилитель (*У7*); *18* — выход каждого канала; *19* — измерительный прибор; *20* — усилитель фазоинверсный *1, 2* (*У3*); *21* — смеситель *1, 2* (*У1*)

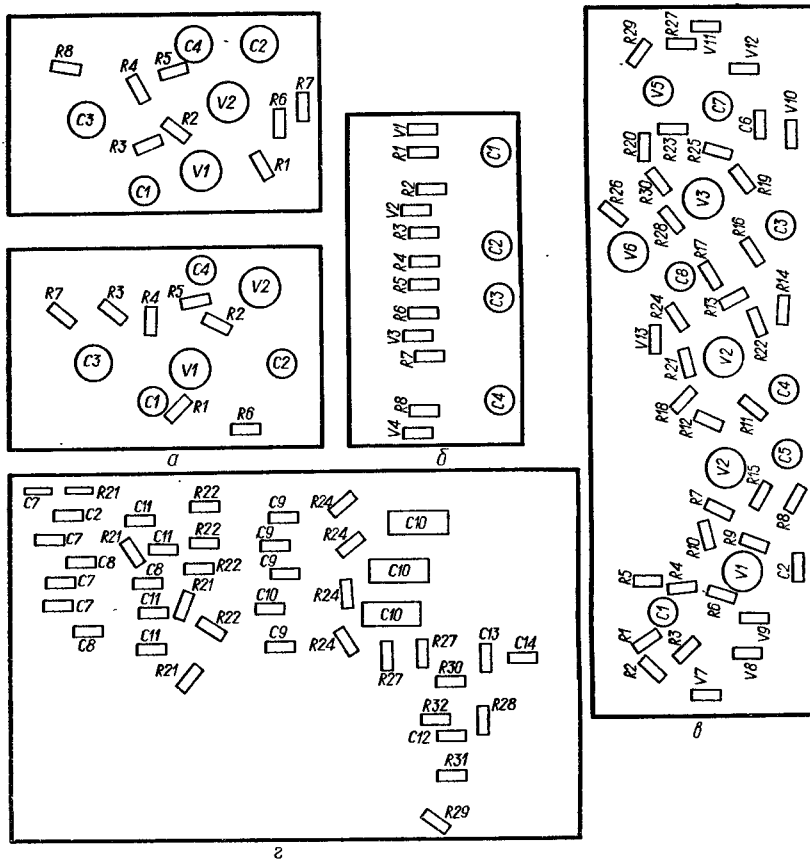


Рис. 73. Расположение узлов и деталей на платах входных усилителей (*а*), выпрямителей приборов (*б*), усилителя мощности (*в*), регуляторов тембра (*г*), усилителя «Юпитер-квадро»

розанного гетинакса. Расположение узлов и деталей на печатных платах показано на рис. 73.

В усилителе применены: резисторы *R33* (*У7*) — типа ММТ, *R36*, *R37* — проволочные, *R5*, *R8*, *R15*, *R23*, *R24*, *R27*, *R30* (*У8*) — типа ВС-0,125, *R14* (*У8*), *R18*, *R23* (*У4*), *R3...R9*, *R10*, *R11*, *R13*, *R16* (шасси) — типа СП3, *R38...R45* (шасси) — типа ВС-0,125, остальные — типа МЛТ-0,25; конденсаторы *C2* (*У8*), *C8...C10* (*У4*) — типа БМ, *C5*, *C6*, *C9* (*У8*) — типа КЛС, *C7*, *C11* (*У4*) — типа К73, остальные — типа К50. Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

ЭЛЕКТРОФОНЫ

«АККОРД-201-СТЕРЕО» — стереофонический, стационарный электрофон II класса, предназначенный для воспроизведения стереофонических и монофонических долгоиграющих грампластинок, прослушивания с приемника стереофонических и монофонических передач, воспроизведения магнитной записи от магнитофона, имеющих менее качественную систему воспроизведения.

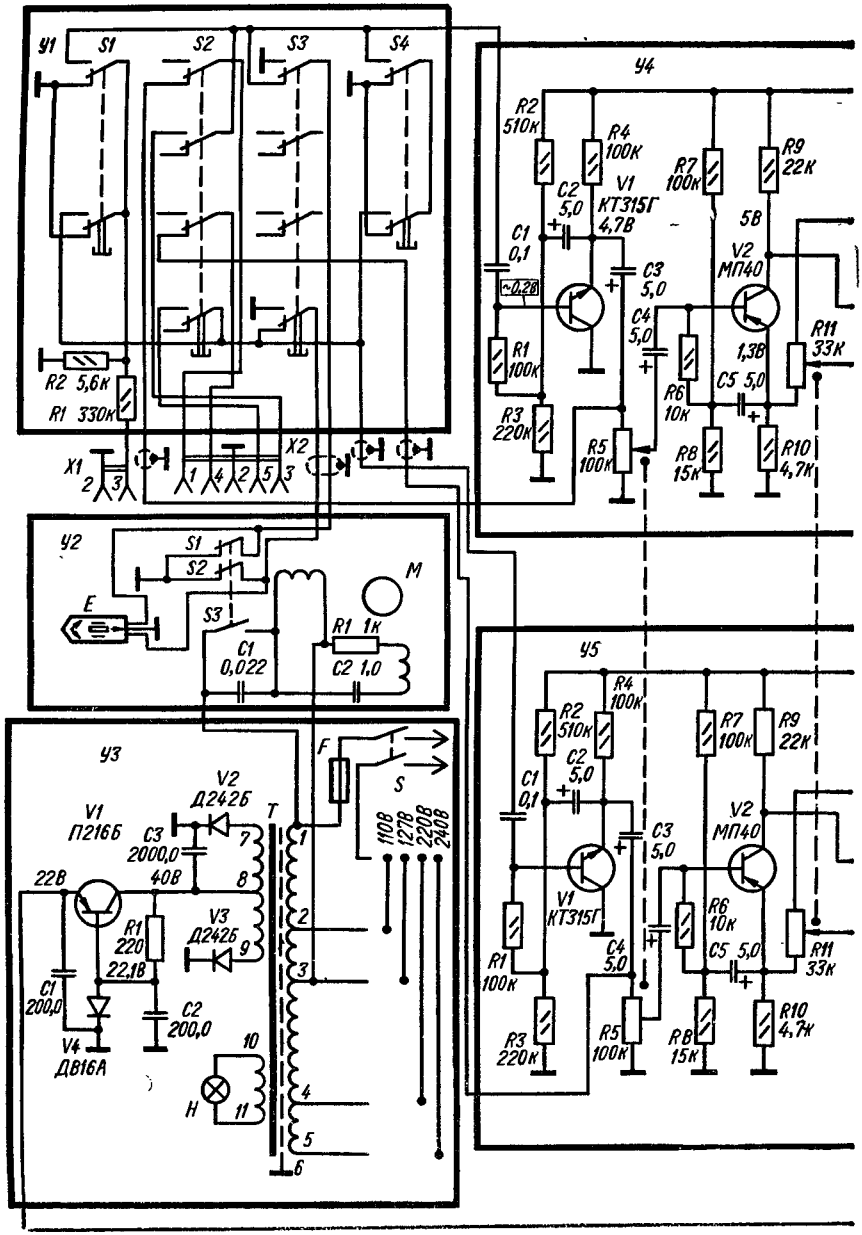
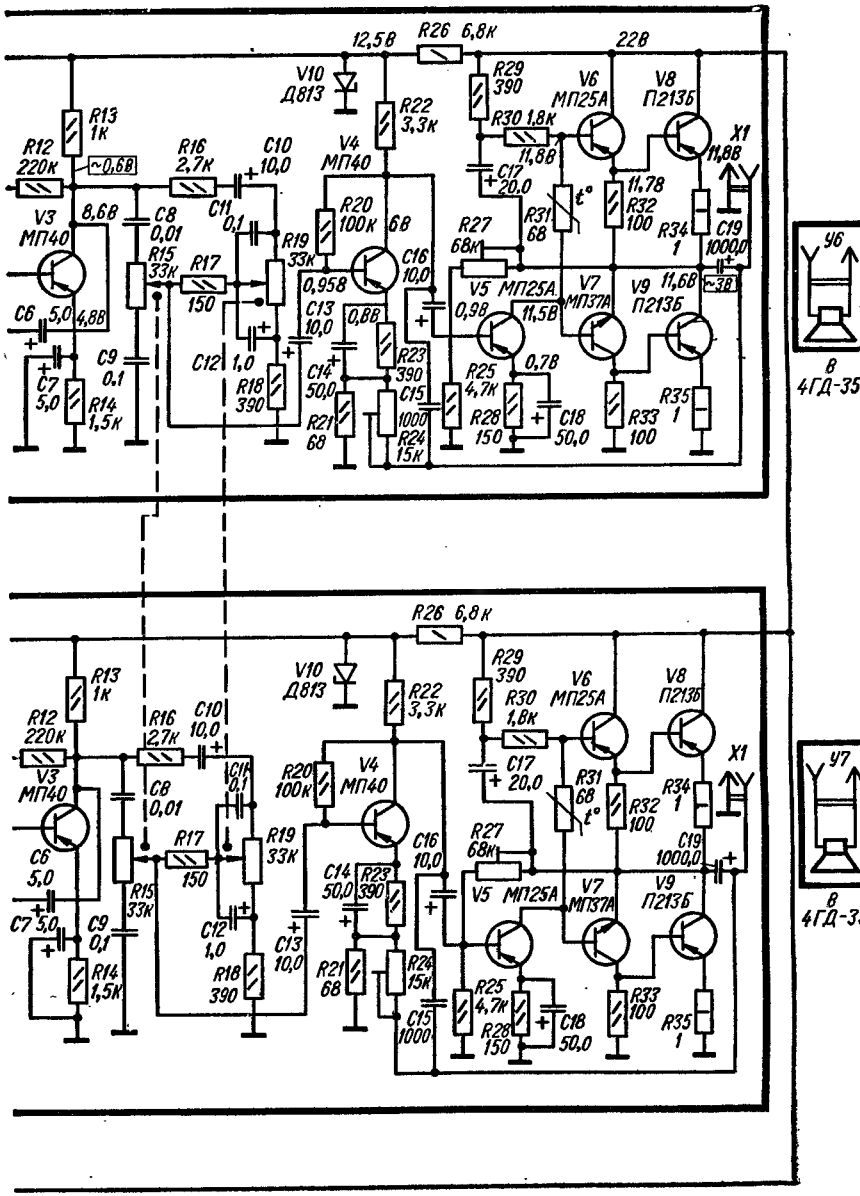


Рис. 74. Принципиальная электрическая схема электрофона «Аккорд-201-


R26 6,8к
12,5В
22В
V10 Д813
R22 3,3к
R29 390
V6 МП25А
V8 П213Б
R13 1к
R12 220к
~0,6В
R16 2,7к
C10 10,0
V4 МП40
R30 1,8к
11,8В
X1
11,8В
C17 20,0
V3 МП40
8,6В
C8 0,01
C11 0,1
R20 100к
6В
R31 68
11,7В
R32 100
R34 1
C19 1000,0
R15 33к
R17 150
R19 33к
R27 68к
C16 10,0
0,95В
V5 МП25А
V7 МП37А
V9 П213Б
11,6В
~38
C6 5,0
4,8В
C13 10,0
0,8В
0,9В
11,5В
C9 0,1
C12 1,0
R18 390
C14 50,0
R23 390
R25 4,7к
0,7В
C7 5,0
R14 1,5к
R21 68
C15 1000
R24 15к
R28 150
C18 50,0
R33 100
R35 1
Ч6
в 4ГД-35
R26 6,8к
V10 Д813
R22 3,3к
R29 390
V6 МП25А
V8 П213Б
R13 1к
R12 220к
R16 2,7к
C10 10,0
R30 1,8к
C17 20,0
X1
V3 МП40
C8 0,01
C11 0,1
R20 100к
V4 МП40
R31 68
R32 100
R34 1
C6 5,0
R17 150
R19 33к
C16 10,0
R27 68к
C19 1000,0
C14 50,0
R23 390
R15 33к
V5 МП25А
V7 МП37А
V9 П213Б
C7 5,0
C9 0,1
C12 1,0
C13 10,0
R14 1,5к
R18 390
R21 68
R24 15к
R25 4,7к
R33 100
C15 1000
R28 150
C18 50,0
R35 1
Ч7
в 4ГД-35

стерео»

Основные технические данные

Частота вращения диска проигрывателя	78, 45, $33^1/_3 \cdot мин^{-1}$
Чувствительность, не хуже	250 мВ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	100...10 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	3%
Относительный уровень шумов, не хуже	40 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	14 дБ
высоких	12 дБ
Пределы регулирования стереобаланса	8 дБ
Рассогласование частотных характеристик стереофонических каналов, не более . . .	2 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	2 Вт
максимальная	3 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 110/127/220 В
Напряжение питания	22 В
Потребляемая мощность	40 Вт
Габаритные размеры:	
усилителя с ЭПУ	392 × 316 × 145 мм
акустической системы	363 × 270 × 131 мм
Масса	14 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 74) и конструкция электрофона выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: двух усилителей — *У4*, *У5*, коммутации — *У1*, электропроигрывающего устройства — *У2*, выпрямителя — *У3* и акустических систем — *У6*, *У7*.

Блок коммутации (*У1*) состоит из модульного переключателя с кнопками, соединенного экранированными проводами с разъемом *X2* и элементами схемы. С выхода звукоснимателя сигнал поступает на контакты блока коммутации, а затем на вход обоих каналов усилителя. При работе электрофона от «Трансляции» сигнал поступает на вход усилителей через делитель напряжения *R1*, *R2*, который вносит необходимое ослабление и предотвращает перегрузку УНЧ.

С коммутационного устройства сигнал низкой частоты поступает на предварительный усилитель (*У4*, *У5*), собранный на транзисторах *V1*...*V3*. Первый каскад выполнен по схеме с общим коллектором на транзисторе обратной структуры. С первого каскада на второй сигнал подается через регулятор громкости *R5*. Второй (*V2*) и третий (*V3*) каскады выполнены по схеме с непосредственной связью. Оба каскада охвачены отрицательными обратными связями. Глубину обратной связи по переменному напряжению можно регулировать сдвоенным резистором стереобаланса *R11*, включенным в каждый канал таким образом, что при увеличении усилителя одного из них уменьшается усиление второго. Предварительный усилитель питается стабилизированным напряжением (*V10*).

В усилителе низкой частоты предусмотрена возможность раздельной регулировки тембра по низким (*R19*) и высоким (*R15*) частотам. Конденсаторы *C8*, *C9* и резистор *R15* образуют делитель напряжения высоких частот, а конденсаторы *C11*, *C12* и резисторы *R18*, *R19* — делитель напряжения низких частот. Резисторы *R16* и *R17*, включенные последовательно с регулятором тембра низкой частоты, уменьшают взаимное влияние регулировок. Глубина регулировки тембра определяется резисторами *R16* и *R18* по НЧ и конденсатором *C9* — по ВЧ. Регуляторы тембра ослабляют сигнал примерно на 15 дБ. Для компенсации этого ослабления сигнал с регуляторов подается на двухкаскадный усилитель (*V4*, *V5*).

Четвертый каскад усилителя выполнен по схеме с общим эмиттером; его нагрузкой служит резистор *R22*. Смещение на базу транзистора подается через резистор *R20* с сопротивления коллекторной нагрузки, чем обеспечивается температурная стабилизация режима работы транзистора.

С коллектора сигнал поступает на вход предоконечного усилителя через разделительный конденсатор *C16*. Предоконечный усилитель состоит из усилительного каскада, собранного по схеме с общим эмиттером на транзисторе *V5*, и фазоинвертора,

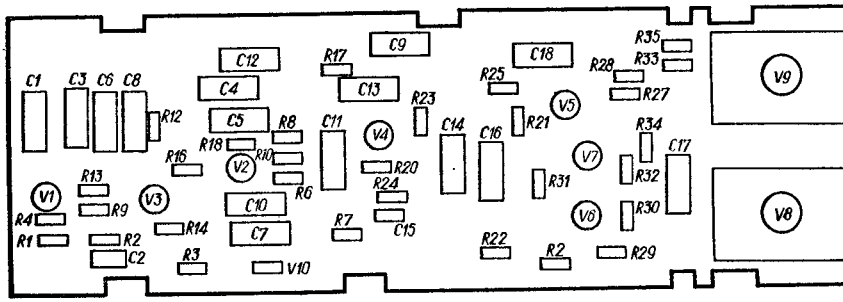


Рис. 75. Расположение узлов и деталей на плате электрофона «Аккорд-201-стерео»

построенного на транзисторах *V6* и *V7*. Нагрузкой усилительного каскада служат базовые цепи фазоинвертора. Сигнал с коллектора транзистора *V5* поступает одновременно на базы двух транзисторов *V6* и *V7*. Транзисторы фазоинверторного каскада работают в противофазе, что обеспечивает разнофазную работу плеч двухтактного выходного каскада.

Нагрузкой фазоинверторного каскада служат базовые цепи двухтактного выходного каскада, собранного на транзисторах *V8* и *V9* по схеме бестрансформаторного усилителя мощности. Оконечный усилитель работает в режиме усиления класса АВ. Предоконечный и оконечный каскады выполнены с непосредственной связью без разделительных конденсаторов. Это позволяет ввести обратную связь как по переменному, так и по постоянному напряжениям и получить высокий коэффициент усиления. Переменное напряжение обратной связи снимается с нагрузки УНЧ и через резистор *R24* подается в цепь эмиттера транзистора *V4*. Глубина обратной связи регулируется резистором *R24*.

Температурная стабилизация выходных транзисторов обеспечивается резистором *R31*. Начальный ток всех транзисторов *V5*...*V9* задается резистором *R27*.

Электрофон питается выпрямленным напряжением 22 В. С помощью трансформатора напряжение сети понижается и поступает на двухполупериодный выпрямитель (*V2*, *V3*). Выпрямленное напряжение снимается со средней обмотки трансформатора и подается на стабилизатор компенсационного типа (*V1* и *V4*).

Конструкция и детали. Конструктивно электрофон выполнен в виде трех функциональных блоков и состоит из электропроигрывающего устройства и акустических систем.

Основные органы управления выведены на переднюю панель, кнопки блока переключателя и разъем подключения — на заднюю стенку, переключатель напряжения сети и сетевой разъем — на нижнюю.

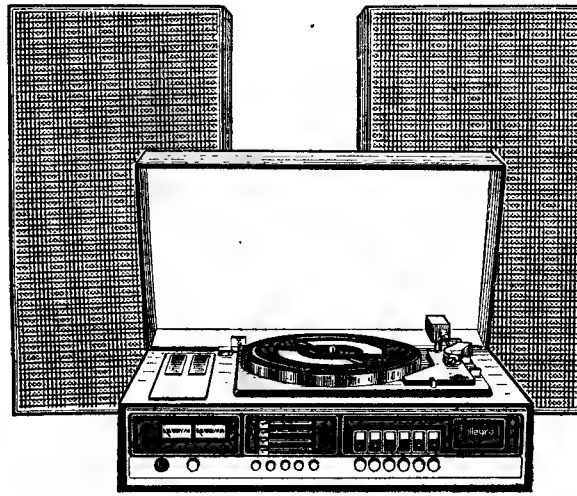
Все блоки выполнены на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на печатных платах показано на рис. 75.

Переключение рода работы осуществляется переключателем типа П2К.

В электрофоне применены: резисторы *R1* (*У2*, *У3*) — типа ПЭВ, *R31* (*У4*, *У5*) — типа ММТ, *R5*, *R11*, *R15*, *R19*, *R24*, *R27* (*У4*, *У5*) — типа СП3, *R34*, *R35* (*У4*, *У5*) — проволочные, остальные — типа ВС; конденсаторы *C2* (*У2*) — типа МБГО, *C1*, *C9*, *C11* (*У4*, *У5*) — типа МБМ, *C1* (*У2*) — типа БМ, *C8* (*У4*, *У5*) — типа БМТ, *C15* (*У4*, *У5*) — типа КТ, *C3* (*У3*) — типа К50-3Б, *C19* (*У4*, *У5*) — типа К50-6, остальные — типа К50-3.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

«АЛЛЕГРО-002-СТЕРЕО» — стереофонический, стационарный электрофон высшего класса, предназначенный для воспроизведения стереофонических и монофонических грампластинок, прослушивания с приемника стереофонических и монофонических передач, воспроизведения магнитной записи от магнитофона.



Основные технические данные

Частота вращения диска проигрывателя	45, $33^1/_3$ мин$^{-1}$
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Звукосниматель»	3...5 мВ
«Электромузыкальный инструмент»	20...25 мВ
«Радиоприемник»	200...250 мВ
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
по электрическому напряжению	20...30 000 Гц
по звуковому давлению	40...18 000 Гц
по тракту грамвоспроизведения	40...16 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	0,7%
Относительный уровень шумов, не хуже, с входа:	
«Радиоприемник»	70 дБ
«Звукосниматель»	60 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	12 дБ
высоких	10 дБ
Переходные затухания между стереофоническими каналами на частотах, не менее:	
315, 1000 Гц	40 дБ

5 000 Гц	35 дБ
10 000 Гц	30 дБ
Действие ограничивающих фильтров, не менее	10 дБ
Коэффициент детонации, не более	0,15%
Выходная мощность:	
номинальная	50 Вт
максимальная	70 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 110/127/220/237 В
Напряжение питания	32, 14 В
Потребляемая мощность, не более	180 Вт
Габаритные размеры:	
электрофона	565 × 410 × 225 мм
акустической системы	700 × 360 × 280 мм
Масса:	
электрофона	75 кг
акустической системы	16 кг

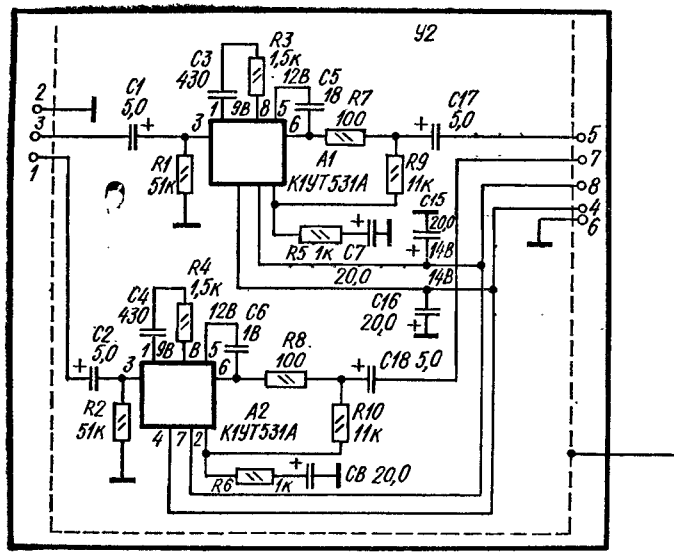
Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 76) и конструкция электрофона (рис. 77) выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: предварительного усилителя при работе от электромузыкального инструмента или портативного приемника, предварительного корректирующего усилителя при работе от микрофона и звукоснимателя, регулировок громкости, стереобаланса, тембров, коммутации ограничительных фильтров, «сброса» громкости и тонкомпенсации, а также промежуточного усиления, предоконечного и оконечного усилителя с электронной защитой и схемой индикации перегрузки выхода, выпрямителя сигнала для индикации выходного уровня и элементов согласования стереотелефонов и выпрямителя со стабилизатором напряжения.

Предварительный усилитель электромузыкального инструмента или портативного приемника (*У2*) двухканальный и выполнен на двух микросхемах *А1*, *А2*. При включенном на вход электромузыкальном инструменте (гнездо *Х2*) и нажатой кнопке переключателя *S2* (*У4*) сигнал поступает на вход *3* микросхемы *А1* или *А2* и усиливается до 200...250 мВ. Усилители двухканальные с глубокой отрицательной частотно-независимой обратной связью. Интегральная микросхема (приложение 5) содержит два дифференциальных усилительных и один выходной каскады. Первый дифференциальный каскад выполнен на транзисторах *V1* и *V2*, эмиттеры которых присоединены к генератору тока на транзисторе *V11* (для подавления синфазного сигнала). Смещение на базу транзистора *V11* подается с перехода база — эмиттер транзистора *V10* (включенного как диод), что обеспечивает хорошую термостабилизацию.

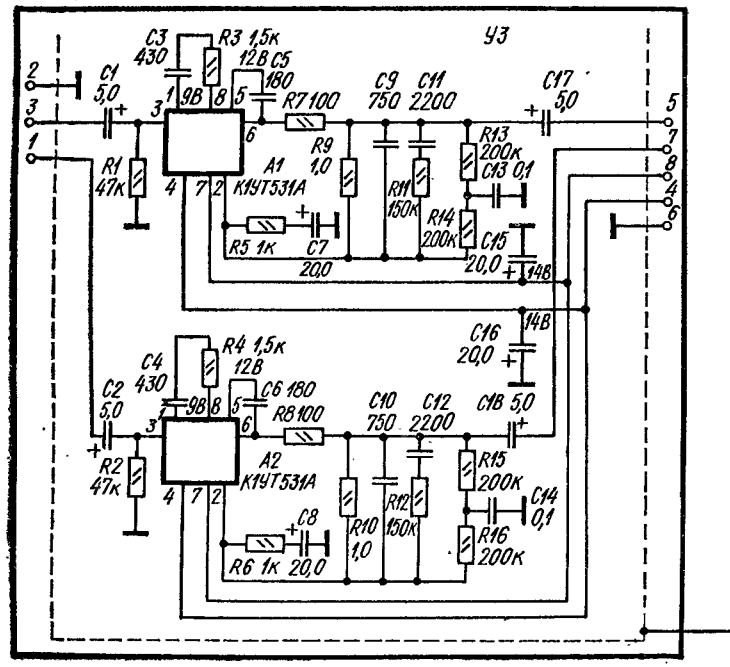
Второй дифференциальный каскад построен на составных транзисторах *V3*...*V6*, обеспечивающих большой коэффициент усиления. Входящий в этот каскад транзистор *V15* обеспечивает температурную стабилизацию. К выходам второго каскада присоединены два эмиттерных повторителя на транзисторах *V8* и *V9*. Выходной каскад содержит транзистор *V9*, включенный по схеме с общей базой, и транзистор *V12*, включенный по схеме с общим эмиттером, а также выходной эмиттерный повторитель (*V13*, *V14*).

Входной сигнал подается на инвертирующий вход *3* (*А1*, *А2*) и после усиления снимается с выхода *6*. Отрицательная обратная связь подается с выхода на инвертирующий вход *2*, по постоянному току — через цепочку *R9*, по переменному току — через *R5C7*. Для устранения самовозбуждения между выводами *1* и *8* включена цепь частотной коррекции *R3C3* и выводами *5*, *6* — конденсатор *C5*. Схема усилителя обеспечивает устойчивое усиление сигнала с коэффициентом усиления 10, линейную частотную характеристику в диапазоне частот 31,5...30 000 Гц, коэффициент гармоник менее 0,1%.

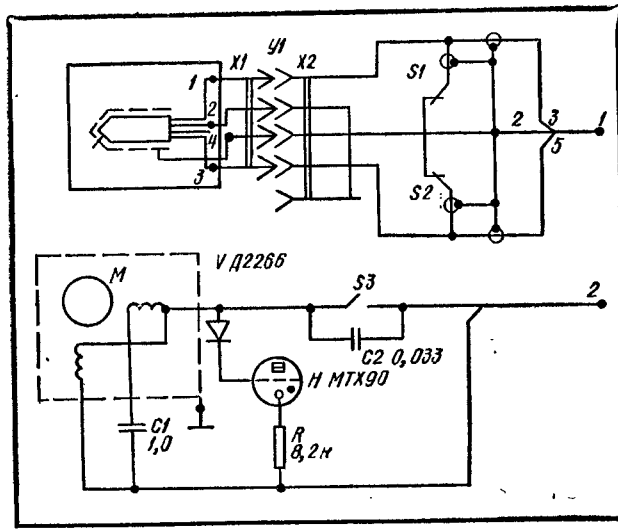
Предварительный усилитель звукоснимателя (*У3*) выполнен на двух микросхемах *А1*, *А2*. При включенном на вход звукоснимателе (гнездо *Х3*) и нажатой кнопке переключателя *S3* (*У4*) сигнал поступает на вход микросхемы *А1* или *А2* и усиливается до 400...500 мВ. Принципиальная схема *У3* аналогична принципиальной схеме *У2* (*А1*). Схема отрицательной обратной связи по переменному току (*C9*, *C11*, *R5*, *C7*) предварительного усилителя звукоснимателя отличается от схемы *У2*. Коэффициент усиления на частоте 1000 Гц равен 100, частотная характеристика имеет подъем на


У2
C3 430
R3 1,5к
12В
C5 18
R7 100
C17 5,0
C1 5,0
R1 51к
A1 К1УТ531А
R9 11к
C15 20,0
R5 1к
C7 20,0
14В
R4 1,5к
C4 430
12В
C6 1В
C16 20,0
C2 5,0
R8 100
C18 5,0
R2 51к
A2 К1УТ531А
R10 11к
R6 1к
C8 20,0

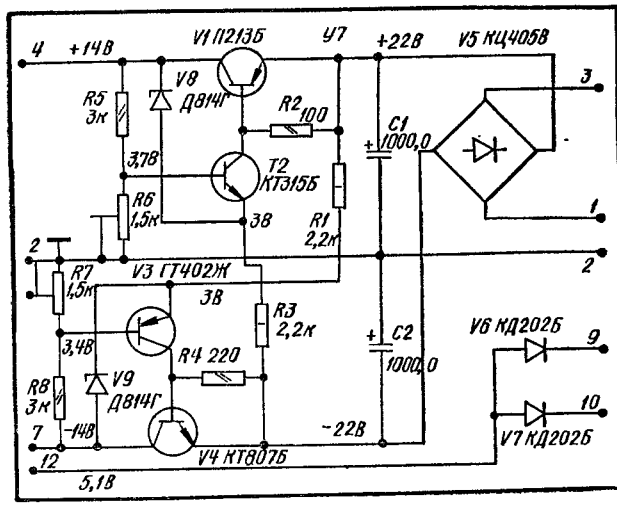
а


У3
C3 430
R3 1,5к
12В
C5 180
R7 100
C9 750
C11 2200
C17 5,0
C1 5,0
R1 47к
A1 К1УТ531А
R9 1,0
R11 150к
R13 200к
C13 0,1
R14 200к
C15 20,0
R5 1к
C7 20,0
14В
C16 20,0
R4 1,5к
C4 430
12В
C6 180
C2 5,0
R8 100
C10 750
C12 2200
C18 5,0
R2 47к
A2 К1УТ531А
R12 150к
R15 200к
C14 0,1
R10 1,0
R16 200к
C8
R6 1к 20,0

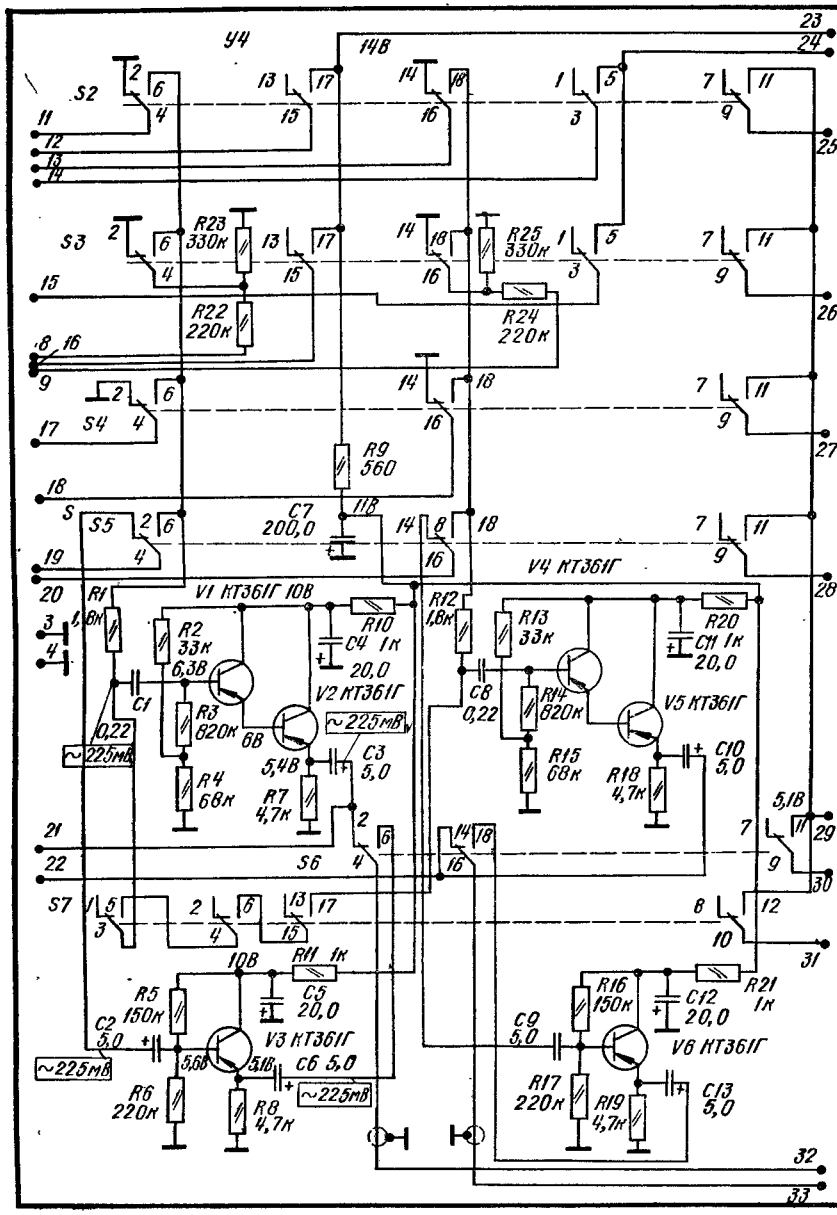
б


X1
У1
X2
S1
S2
1
2
3
4
5
M
V Д226Б
S3
C2 0,033
H МТХ90
C1
1,0
R
8,2к

в


4
+14В
V1 П213Б
У7
+22В
V5 КЦ405В
V8
Д814Г
R5
3к
R2 100
C1
1000,0
3,7В
T2
КТ315Б
R6
1,5к
3В
R1
2,2к
R7
1,5к
V3 ГТ402Ж
3В
R3
2,2к
C2
1000,0
V6 КД202Б
3,4В
R4 220
V9
Д814Г
R8
3к
-14В
-22В
V7 КД202Б
V4 КТ807Б
5,1В

г


У4
14В
S2
S3
S4
S5
S6
S7
R23 330к
R22 220к
R25 330к
R24 220к
R9 560
C7 200,0
11В
V1 КТ361Г 10В
V2 КТ361Г
V3 КТ361Г
V4 КТ361Г
V5 КТ361Г
V6 КТ361Г
R1 1,8к
R2 33к
R3 820к
R4 68к
R7 4,7к
R10 1к
C4 1к
20,0
C1 0,22
C3 5,0
~225мВ
R12 1,8к
R13 33к
R14 820к
R15 68к
R18 4,7к
R20 1к
C1 20,0
C8 0,22
C10 5,0
5,1В
R5 150к
R6 220к
R8 4,7к
R11 1к
C5 20,0
C2 5,0
C6 5,0
R16 150к
R17 220к
R19 4,7к
R21 1к
C12 20,0
C9 5,0
C13 5,0

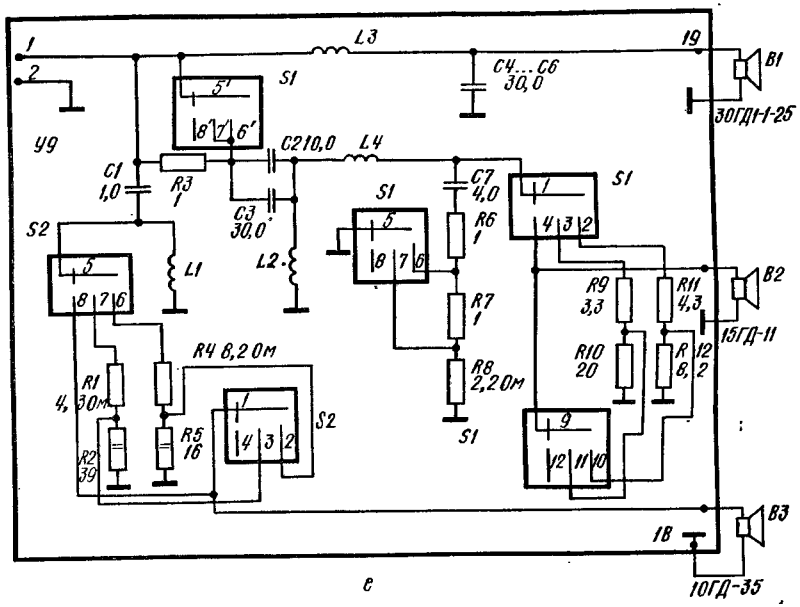
д

частоте 100 Гц на 13 дБ, а на частоте 31,5 Гц — на 18 дБ, завал на частоте 10 000 Гц на 14 дБ, коэффициент гармоник менее 0,1% и уровень шумов не более 60 дБ.

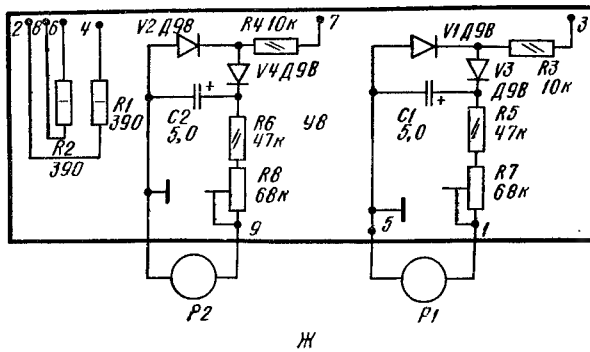
Напряжение питания +14В или —14В подается на один из усилителей при нажатии соответствующей кнопки *S2* или *S3* (*У4*).

Блок коммутации (*У4*) состоит из шести переключателей и согласующих каскадов. При нажатии соответствующей кнопки переключателя коммутации входов *S2...S5* сигнал поступает на основной согласующий каскад (*V1, V2*), который собран по схеме сложного эмиттерного повторителя на составном транзисторе с делителем со следящей связью на входе (*R2...R4*). При нажатии кнопки переключателя *S6* сигнал с выхода подключенного магнитофона (гнездо *X6*), работающего в режиме записи и включенного своим выходом в гнездо *X5* или *X6*, поступает на согласующий каскад сквозного канала записи, выполненного на транзисторе *V3* по схеме эмиттерного повторителя. При этом обеспечивается сквозной контроль записанной на магнитофон программы через устройство в процессе записи.

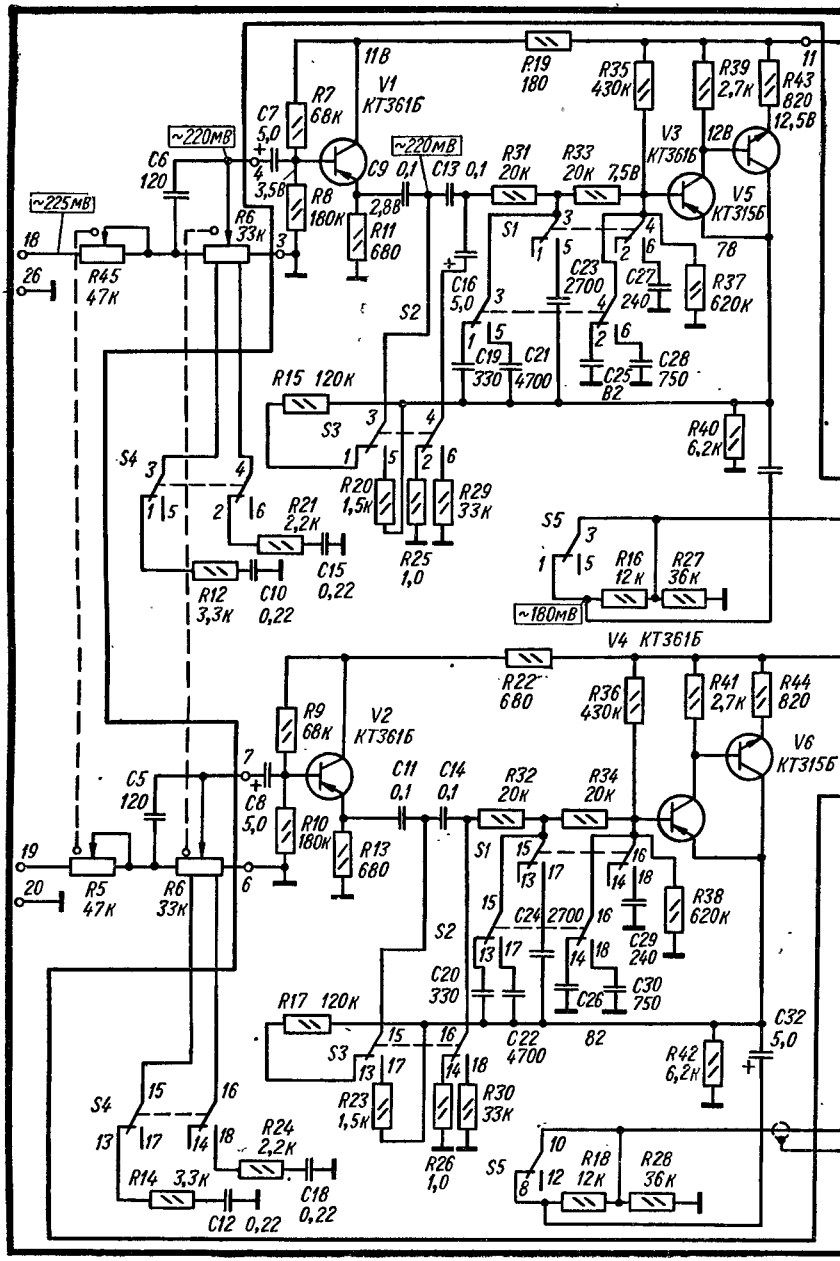
Сигналы для записи на магнитофон подаются с выхода основных согласующих каскадов независимо от того, с какого входа поступают сигналы. Коэффициент передачи согласующих каскадов блока равен 1. При нажатии кнопки переключателя *S7* входы обоих каналов включаются параллельно и устройство работает в монофониче-

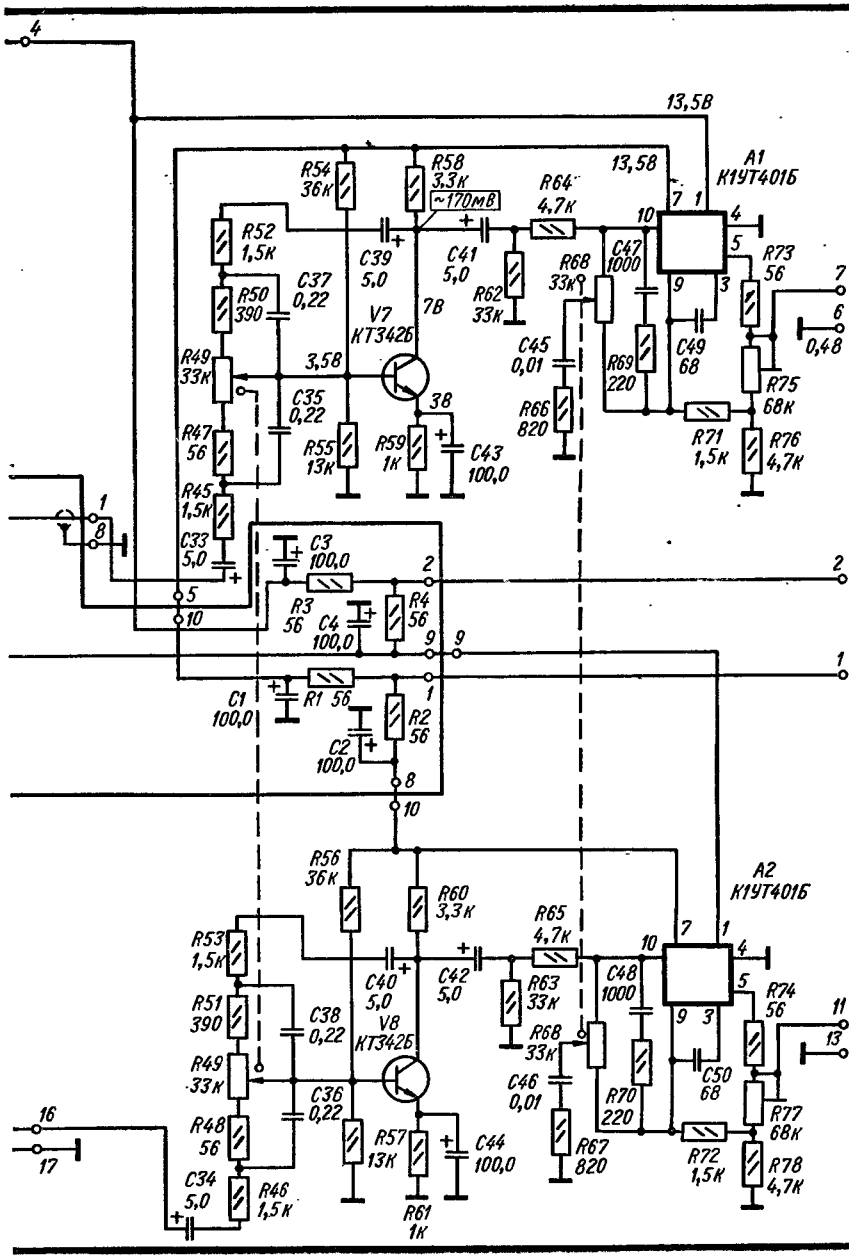


е



ж


11В
V1
КТ361Б
R19
180
R35
430к
R39
2,7к
R43
820
12,5В
11
V3
КТ361Б
12В
V5
КТ315Б
78
R7
68к
C7
5,0
~220мВ
C6
120
~225мВ
18
26
R45
47к
R6
33к
R8
180к
3,5В
C9 0,1
2,88
R11
680
~220мВ
C13 0,1
R31
20к
R33
20к
7,5В
S1
C23
2700
C27
240
R37
620к
C16
5,0
S2
C19
330
C21
4700
C25
82
C28
750
R15 120к
S3
R40
6,2к
S4
R20
1,5к
R29
33к
R21
2,2к
R25
1,0
C15
0,22
R12
3,3к
C10
0,22
S5
R16
12к
R27
36к
~180мВ
V4 КТ361Б
R22
680
R36
430к
R41
2,7к
R44
820
V6
КТ315Б
R9
68к
V2
КТ361Б
7
C5
120
C8
5,0
C11
0,1
C14
0,1
R32
20к
R34
20к
R10
180к
R13
680
19
20
R5
47к
R6
33к
6
S1
C24 2700
R38
620к
C29
240
S2
C20
330
C26
C30
750
R17 120к
S3
C22
4700
82
C32
5,0
R42
6,2к
S4
R23
1,5к
R30
33к
R24
2,2к
R26
1,0
S5
R18
12к
R28
36к
R14 3,3к
C18
0,22
C12 0,22


4
13,5В
13,5В
A1
К1УТ401Б
R54
36к
R58
3,3к
~170мВ
R64
4,7к
R52
1,5к
C39
5,0
C41
5,0
R68
33к
C47
1000
R73
56
R50
390
C37
0,22
V7
КТ342Б
7В
R62
33к
C45
0,01
R69
220
C49
68
R49
33к
3,5В
C35
0,22
3В
R66
820
R75
68к
R47
56
R55
13к
R59
1к
C43
100,0
R71
1,5к
R76
4,7к
R45
1,5к
C33
5,0
C3
100,0
R3
56
C4
100,0
R4
56
C1
100,0
R1 56
R2
56
C2
100,0
0,48
R56
36к
R60
3,3к
A2
К1УТ401Б
R65
4,7к
R53
1,5к
C40
5,0
C42
5,0
R63
33к
C48
1000
R74
56
R51
390
C38
0,22
V8
КТ342Б
R68
33к
C46
0,01
C50
68
R49
33к
C36
0,22
R70
220
R77
68к
R48
56
R57
13к
C44
100,0
R67
820
R72
1,5к
R78
4,7к
C34
5,0
R46
1,5к
R61
1к

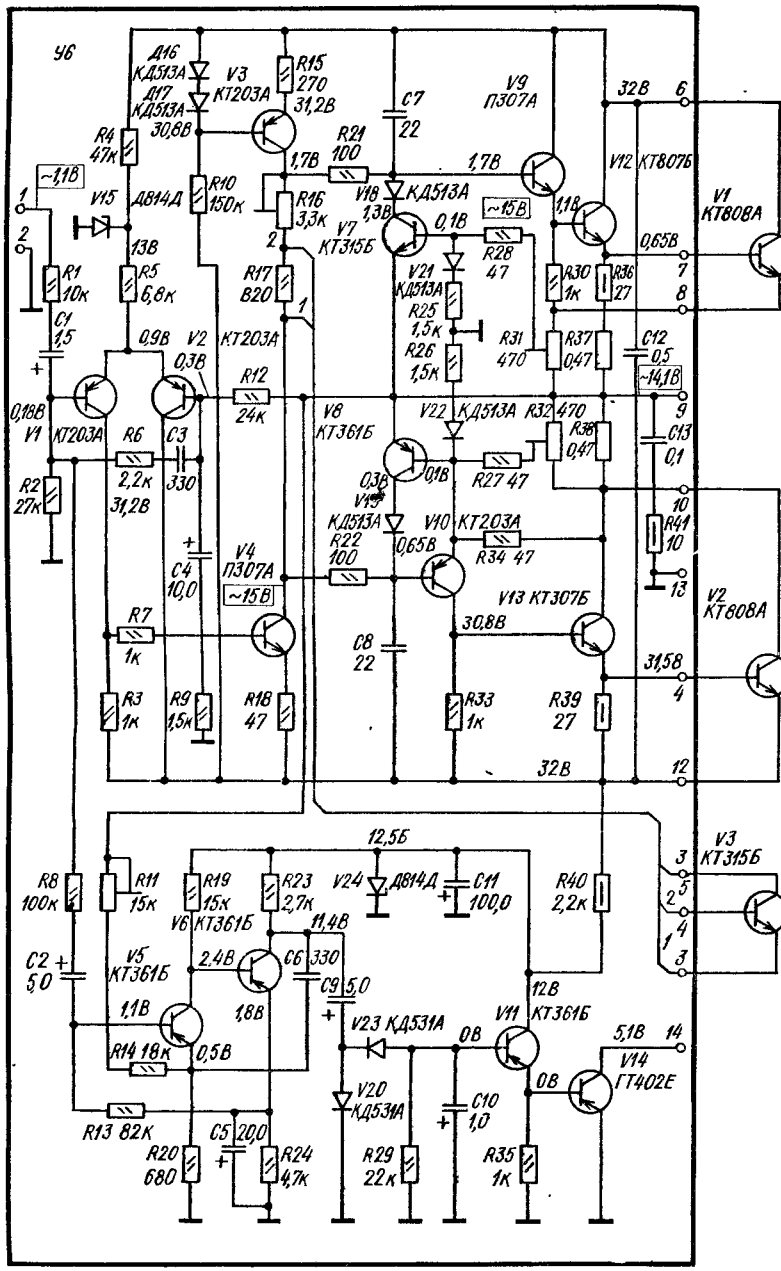


Рис. 76. Принципиальная электрическая схема электрофона «Аллегро-002-стерео»:

а — блок усилителя электромузыкального инструмента; *б* — блок усилителя звукосимателя; *в* — блок электродвигателя и звукосимателя; *г* — блок стабилизатора; *д* — блок коммутации входов; *е* — блок акустической системы; *ж* — блок индикации; *з* — блок регулировок громкости, тембра и стереобаланса; *и* — блок усилителя мощности

ском режиме. Кроме того, при нажатии любой из кнопок переключателя коммутируется соответствующая лампа индикации *H1...H7*.

Блок регулировок (*У5*) состоит из регуляторов громкости и стереобаланса, согласующего каскада, активных ограничительных фильтров с переключателями, активных регуляторов тембра низких и высоких звуковых частот в каждом канале, переключателя цепи тонкомпенсации и переключателя «сброса» громкости. Переменный резистор *R5* — регулятор стереобаланса, а *R6* — регулятор громкости с тонкомпенсацией (*R12, C10, R21*). При нажатии кнопки переключателя *S4* цепи тонкомпенсации отключаются. Согласующий каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя на транзисторе *V1*.

Активный ограничительный фильтр построен по схеме составного эмиттерного повторителя на транзисторах *V3* и *V5* с глубокой положительной частотно-зависимой обратной связью. При нажатии кнопки переключателя *S1* («10 кГц») в цепи обратной связи включаются конденсаторы *C23* и *C27*, изменяется постоянная времени цепей обратной связи, что обеспечивает крутой спад частотной характеристики на частотах выше 10 000 Гц. При нажатии кнопки переключателя *S2* («5 кГц») в цепи обратной связи вместо конденсаторов *C19* и *C25* включаются конденсаторы *C21* и *C28*, что обеспечивает спад частотной характеристики на частотах выше 5000 Гц. При нажатии кнопки переключателя *S3* в цепи обратной связи вместо резисторов *R15* и *R25* включаются резисторы *R20* и *R29*, что обеспечивает спад частотной характеристики на частотах ниже 200 Гц. При нажатии кнопки переключателя *S5* («Тихо») на выходе активного ограничительного фильтра включается делитель *R16, R27*, который скачкообразно снижает усиление устройства на 15...20 дБ.

Регулятор тембра низких частот выполнен на транзисторе *V7* по схеме активного фильтра с частотно-зависимой обратной связью, состоящей из моста *R49, C35, C37*, в котором изменение сопротивления переменного резистора *R49* позволяет получить требуемую регулировку — подъем и завал частотной характеристики на нижних звуковых частотах. Регулятор тембра высоких звуковых частот построен на интегральной микросхеме *A1* по схеме активного фильтра с частотно-зависимой обратной связью.

Интегральная микросхема (приложние 5) содержит два дифференциальных усилительных и один выходной каскады. Первый дифференциальный каскад выполнен на транзисторах *V1* и *V3*, эмиттеры которых присоединены к генератору стабильного тока на транзисторе *V2*. Смещение, управляющее генератором тока, задается с перехода база — эмиттер транзистора *V5* (включенного как диод), что обеспечивает хорошую термостабилизацию.

Второй дифференциальный каскад, выполненный на транзисторах *V4* и *V6* без стабилизации по току, обеспечивает большой коэффициент усиления.

Выходной каскад состоит из двух эмиттерных повторителей, собранных на транзисторах *V7* и *V9*, эмиттерный ток которых стабилизируется генератором тока на транзисторе *V8*.

Входной сигнал поступает на неинвертирующий вход *10* (*A1*) и после усиления снимается с выхода *5* на инвертирующий вход *2*.

Регулятор тембра высоких звуковых частот *R68* с цепью, состоящей из конденсатора *C45* и резистора *R66*, включенный между входами микросхемы, осуществляет частотно-зависимое сопротивление нагрузки каскада и обеспечивает требуемую регулировку — подъем и завал частотной характеристики на высоких звуковых частотах. Кроме того, каскад обеспечивает дополнительное усиление сигнала в 5 раз. Резистор *R75* служит для установки требуемого усиления по всему тракту.

Оконечный усилитель (*У6*) двухканальный. Каждый канал состоит из входного каскада — дифференциального усилителя, каскада промежуточного усиления, фазоинвертора, предоконечного усилителя, оконечного усилителя, схемы электронной защиты и схемы индикации перегрузки.

Входной каскад — дифференциальный усилитель (*V1, V2*). На неинвертирующий вход подается входной сигнал, на инвертирующий вход — сигнал с выхода оконечных каскадов через цепь глубокой отрицательной связи (*R12, C4, R9*). Эта схема обеспечивает стабилизацию режима оконечного каскада, балансируя его по постоянному току, чтобы через нагрузку на выходе не протекал постоянный ток. В усилителе применена глубокая отрицательная обратная связь, обеспечивающая высокую линейность амплитудно-частотной характеристики и низкий уровень собственных шумов, поэтому для повышения стабильности использованы корректирующие цепи на входе (*C3, R6*,

C4, *R9*) и выходе (*C13*, *R41*) дифференциального усилителя. Для стабилизации напряжения питания дифференциального каскада включен стабилитрон *V15*.

Промежуточный каскад усиления построен на транзисторе *V4* с источником тока на транзисторе *V3* и диодах *V16* и *V17*, включенным в качестве нагрузки. Фазоинвертор выполнен на транзисторах разной структуры (*V9*, *V10*). Предоконечный усилитель выполнен на транзисторах (*V12*, *V13*) по двухтактной схеме. Оконечный усилитель собран на мощных кремниевых транзисторах (*V1*, *V2*) по двухтактной бестрансформаторной схеме с раздельным двухполярным питанием и обеспечивает требуемое усиление по мощности. Установка и термостабилизация режима оконечного каскада осуществляется транзистором *V3*, который работает в качестве регулируемого сопротивления и закреплен на радиаторе одного из оконечных транзисторов.

Схема электронной защиты от перенапряжения и короткого замыкания в нагрузке выполнена по схеме токовой защиты. Она состоит из транзистора *V7* и диодов *V18* и *V21* в одном плече и транзистора *V8* и диодов *V19* и *V22* в другом. Падение напряжения на резисторе *R37*, превышающее определенное значение, открывает базу ограничивающего транзистора *V7* (с опорным диодом *V21*), при этом шунтируется база транзистора *V9* (с опорным диодом *V18*) — вход фазоинвертора. Амплитуда выходного напряжения и выходного тока ограничиваются. Полупеременным резистором *R31* можно установить порог срабатывания схемы электронной защиты. Таким же образом

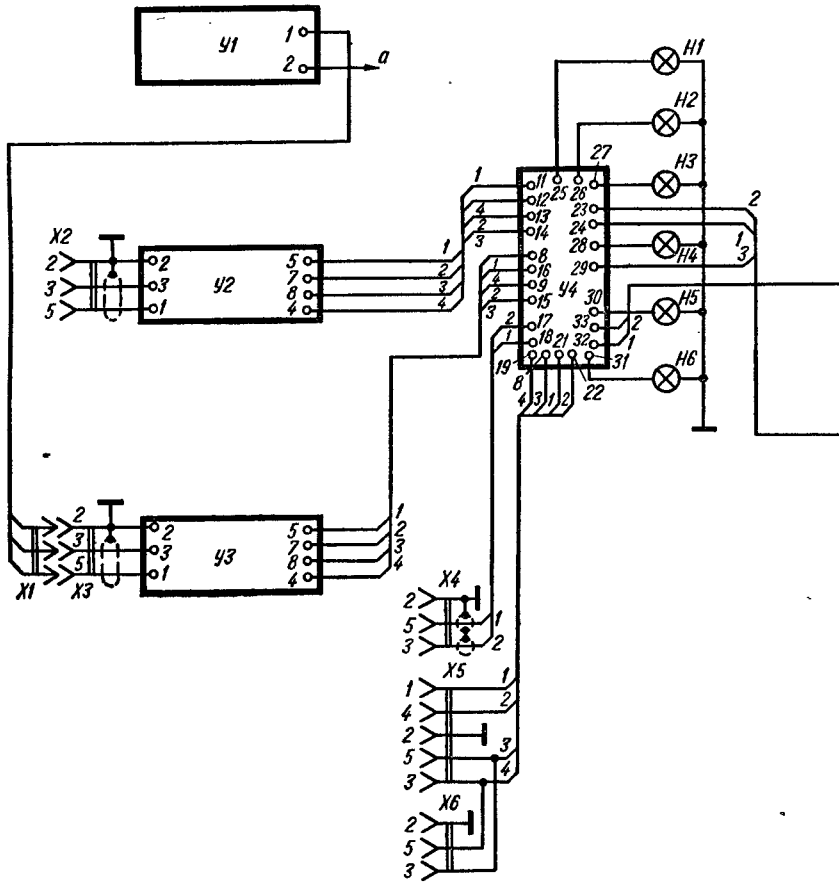
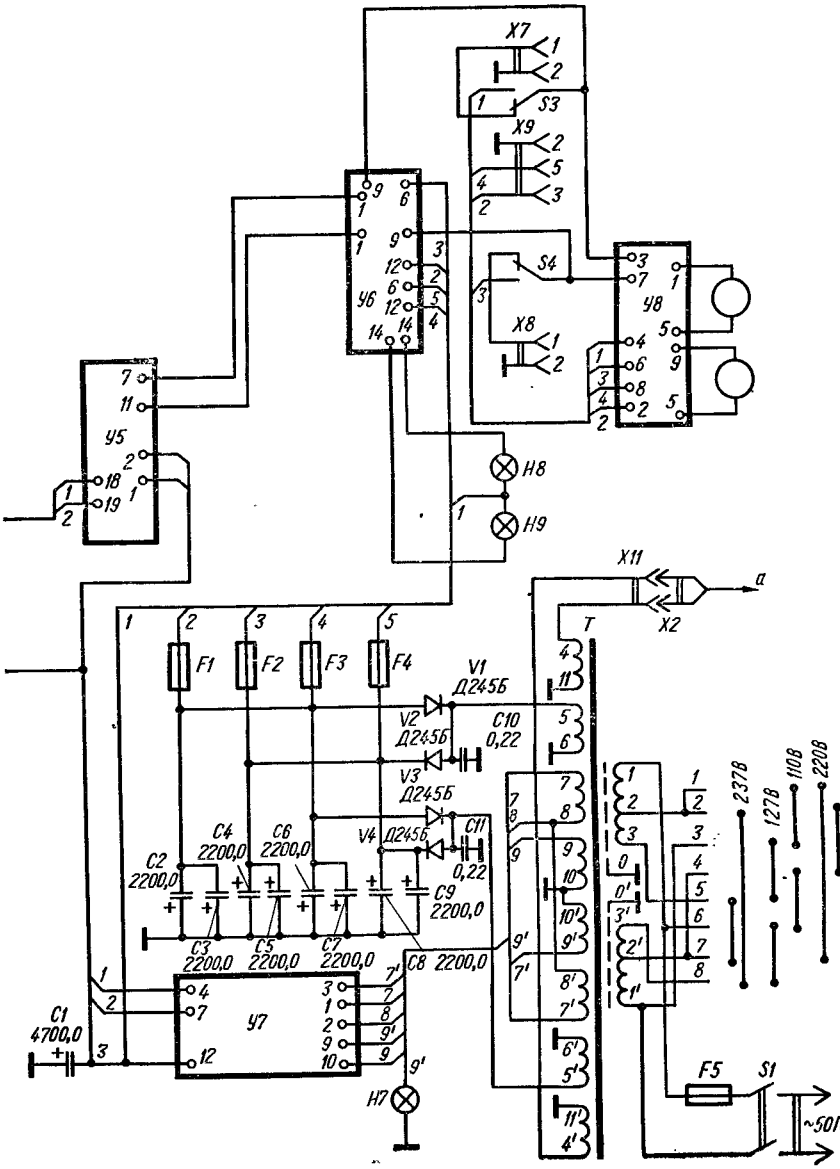


Рис. 77. Структурная схема электрофона «Аллегро-002-стерео»

работает и второе плечо схемы защиты. Кроме того, при резком и длительном возрастании тока оконечных транзисторов вследствие перенапряжения или короткого замыкания в нагрузке могут выйти со строя предохранители *F1* и *F2*.

Схема индикации перегрузки состоит из каскада сравнения входного и выходного сигнала на транзисторе *V5*, каскада усиления, собранного по схеме с общим коллектором (*V6*), двухполупериодного детектора на диодах *V20*, *V23* и составного транзисторного ключа, выполненного на транзисторах *V11* и *V14*. Стабилизация напряжения питания первых каскадов схемы индикации перегрузки обеспечивается стабилитроном *V24*.



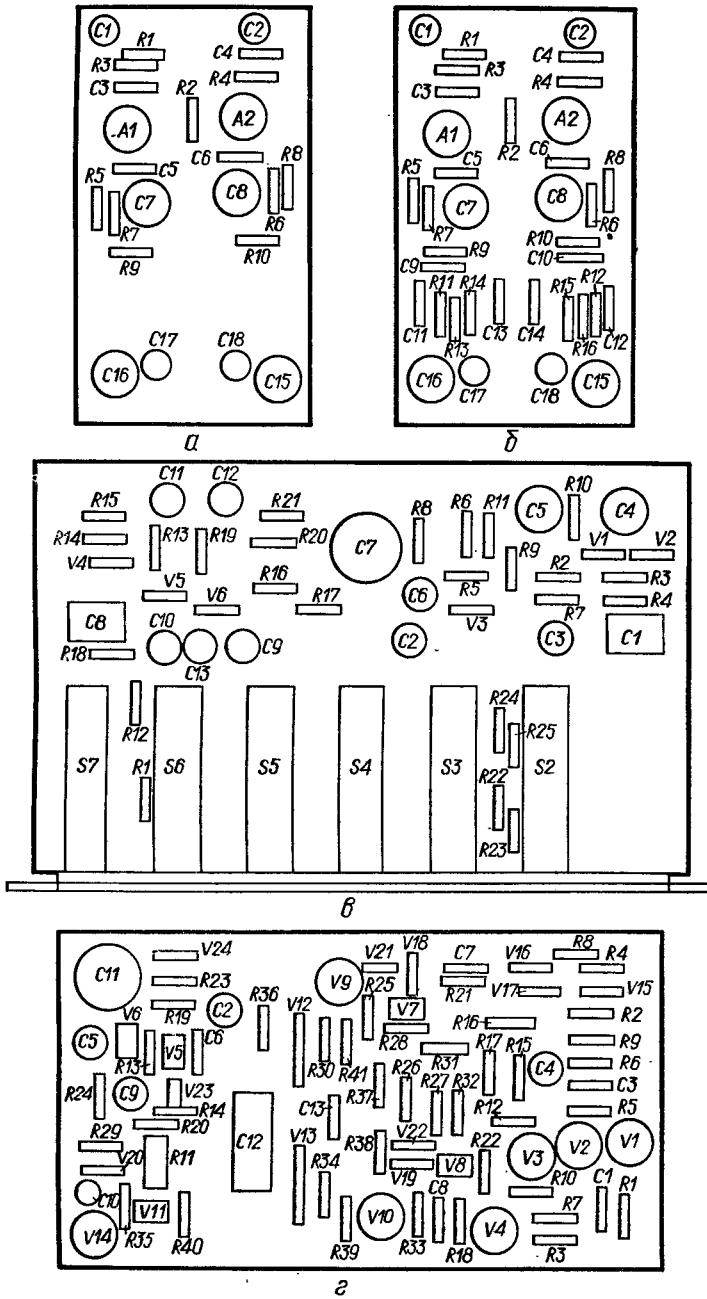
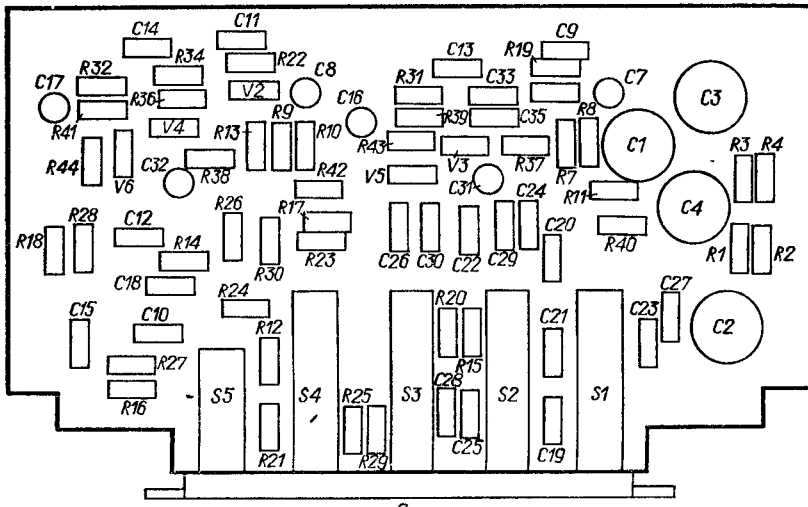
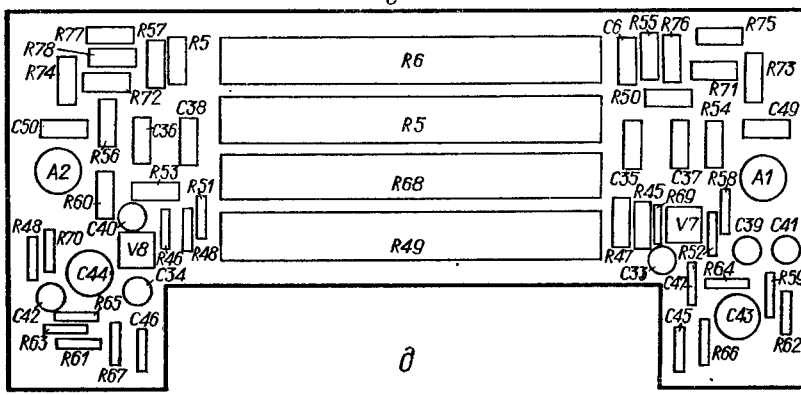


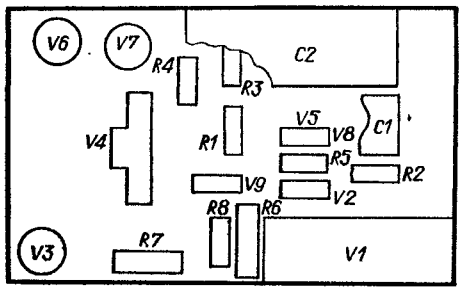
Рис. 78. Расположение узлов и деталей на платах усилителя электромузыкального мощности (*г*), блока регулировок громкости, тембра и стереобаланса (*д*), стабилиза



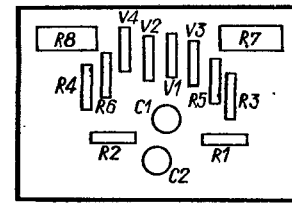
а



б



в



ж

инструмента (*а*), усилителя звукоснимателя (*б*), коммутации входов (*в*), усилителя тора напряжения (*е*), блока индикации (*ж*) электрофона «Аллегро-002-стерео»

При ограничении выходного сигнала на выходе каскада сравнения (*V5*) появляется разностное напряжение, которое затем усиливается (*V6*) и детектируется (*V20*, *V23*). Постоянное напряжение на конденсаторе детектора (*C10*) открывает составной транзисторный ключ (*V11*, *V14*), и через него протекает ток. Зажигается индикаторная лампа перегрузки (*H8*, *H9*).

С выходов оконечного усилителя сигналы поступают на автопереключатель стереотелефонов (*S3*), который коммутирует сигналы либо на гнезда выходов (*X7*, *X8*), куда подключаются акустические системы, либо на гнездо стереотелефонов (*X9*), куда (через резисторы *R1*, *R2* (*У8*) подключаются стереотелефоны.

Индикатор выходного уровня (*У8*) состоит из двухполупериодного выпрямителя в каждом канале (*V1*, *V3*), полупеременного резистора *R7* для установки одинаковых показаний индикаторов уровня и резисторов (*R1*, *R2*) согласования при включении стереотелефонов. Выпрямленный ток сигналов с детектора поступает на индикаторы выходного уровня *P1* и *P2*.

Выпрямитель электрофона состоит из трансформатора *T* и стабилизаторов напряжения (*У7*). Выпрямитель оконечного усилителя выполнен на диодах *V1*...*V4* по мостовой схеме с емкостным фильтром *C2*...*C5* для питания одного канала с напряжениями +32 В и —32 В и с емкостным фильтром *C6*...*C9* для питания второго канала. Остальные блоки питаются от выпрямителя, построенного на выпрямительном мосту *V1* со стабилизацией напряжений (*V1*...*V4*, *V8*, *V9*).

Питание ламп индикации осуществляется от выпрямителя, выполненного на диодах *V6*, *V7* по однополупериодной схеме, с емкостным фильтром *C1*. Питание электродвигателя ЭПУ осуществляется переменным напряжением 110 В от силового трансформатора *T* через гнездо *X11*.

Конструкция и детали. Конструктивно электрофон выполнен из электрофонного устройства, состоящего из шасси усилительно-коммутационного устройства и электропроигрывающего устройства 1-ЭПУ-73С, смонтированных в одном корпусе, и двух акустических систем 35АС-1. Корпуса электрофонного устройства и акустических систем из фанеры, отделаны шпоном ценных пород древесины и покрыты матовым лаком. Передняя панель электрофонного устройства алюминиевая, кнопки и ручки управления пластмассовые с металлическими декоративными колпачками. Все основные органы управления выведены на лицевую переднюю панель. Гнезда для подключения датчиков сигнала, акустических систем, переключатель напряжения сети, предохранитель сети и шнур питания с вилкой расположены на задней панели электрофонного устройства.

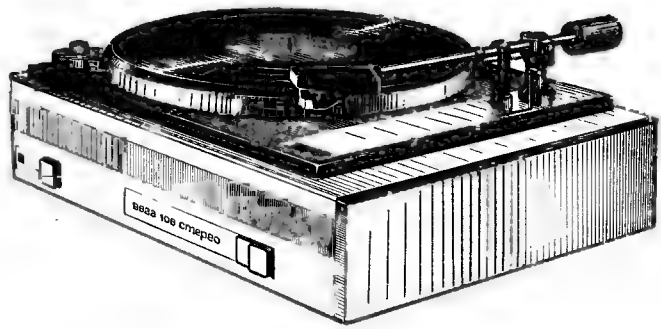
Все блоки устройства выполнены на печатных платах. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 78. Все функциональные блоки, отдельные платы и узлы размещены на общем сварном металлическом шасси.

В электрофоне применены: резисторы *R* (*У1*), *R1*, *R3* (*У7*), *R1*, *R2* (*У8*) — типа МЛТ-1, *R36*, *R39*, *R41* (*У6*) — типа МОН, *R75*, *R77*, *R5*, *R6*, *R49*, *R68* (*У5*), *R11*, *R16*, *R31*, *R32* (*У6*), *R6*, *R7* (*У7*), *R7*, *R8* (*У8*) — типа СП3, остальные типа ВС-0,125а; конденсаторы *C13*, *C14* (*У3*) — типа МБМ, *C11*, *C12* (*У3*), *C19*, *C20*, *C23*, *C24*, *C28*, *C30*, *C47*, *C48* (*У5*) — типа КЛС, *C5*, *C6*, *C29*, *C25*...*C27*, *C49*, *C50* (*У5*), *C3*...*C8* (*У6*) — типа КТ, *C3*...*C6* (*У2*), *C3*...*C6*, *C9*, *C10* (*У3*) — типа К10-7В, *C1*, *C8* (*У4*), *C9*, *C11*, *C13*, *C14*, *C21*, *C22*, *C45*, *C35*...*C38*, *C46* (*У5*), *C13* (*У6*), *C10*, *C11* (шасси) — типа К73-9, *C10*, *C12*, *C15*, *C16* (*У5*), *C1* (*У6*) — типа К73-17, *C1* (*У1*) — типа МБГО, *C2* (*У1*) — типа БМТ, остальные — типа К50.

Краткие данные намоточных узлов. Катушки фильтров: *L1* — 120 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 1,12 мм, сопротивлением 0,36 Ом, индуктивностью 0,7 мГ; *L2* — 265 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 1,12 мм, сопротивлением 0,9 Ом, индуктивностью 2,9 мГ; *L3* — 235 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 1,12 мм, сопротивлением 0,8 Ом, индуктивностью 2,1 мГ; *L4* — 95 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 1,12 мм, сопротивлением 0,33 Ом, индуктивностью 0,43 мГ.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

«ВЕГА-106-СТЕРЕО» — стереофонический, стационарный электропроигрыватель I класса, предназначенный для воспроизведения стереофонических и монофонических долгоиграющих грампластинок при совместной работе с УНЧ электрофонов, радиоприемников и других комбинированных установок широкого применения.



Основные технические данные

Частота вращения диска проигрывателя	45, $33^1/_3$, $16^2/_3$ мин$^{-1}$
Чувствительность, не хуже	6...10 мВ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	31,5...16 000 Гц
Относительный уровень шумов, не хуже	46...57 дБ
Коэффициент детонации	0,1%
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	24 В
Потребляемая мощность	30 Вт
Габаритные размеры	410 × 350 × 170 мм
Масса	13 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 79) и конструкция электропроигрывателя выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: выпрямитель — *У1*, электропроигрывающее устройство — *У2*, коммутационное устройство — *У3*, два предварительных усилителя — *У5*.

Электрические колебания с головки звукоснимателя *Е* через переключатели *S1* и *S2* (*У3*) подаются на входы левого и правого каналов предварительного усилителя или на гнезда разъема *X8* выхода электропроигрывателя.

Предварительный усилитель (*У5*) состоит из усилителя коррекции (*V1...V3*) и рокот-фильтра (*V4*, *V5*). С разъема *X1* сигнал звуковой частоты левого канала поступает через последовательно включенные резистор *R1* и конденсатор *C1* на базу транзистора *V1*, в коллекторную цепь которого включены нагрузочный резистор *R6* и база транзистора *V2*, представляющего усилительный каскад по схеме с общим эмиттером. Транзистор *V3* гальванически связан с коллектором *V2* и представляет каскад, работающий по схеме с общим коллектором. Нагрузкой этого каскада является резистор *R13*. Входная цепь рокот-фильтра и цепь обратной связи определяют с резистором частотную характеристику и чувствительность блока предварительного усилителя.

Рокот-фильтр выполнен по схеме активного фильтра верхних частот и имеет частоту среза около 35 Гц. В качестве его активного элемента используется составной эмиттерный повторитель (*V4*, *V5*). Частотная характеристика этого фильтра формируется конденсаторами *C7*, *C8* и резисторами *R14*, *R16*. Аналогично происходит усиление в правом канале.

С резистора нагрузки рокот-фильтра *R17* сигнал поступает через резистор *R18* на блок коммутации выхода. В блоке коммутации выхода (*У3*) с помощью модульного переключателя осуществляется подключение ЭПУ к предварительному усилителю (*X6*, *X7*) или непосредственно к выходу электропроигрывателя (*X8*).

Блок питания выполнен в виде отдельного узла, состоящего из блока выпрямителя (*У1*) и силового трансформатора. Блок выпрямителя собран по мостовой схеме. Сглаживание пульсации выпрямленного напряжения осуществляется фильтром, состоящим из резистора *R1* и конденсаторов *C2* и *C3*.

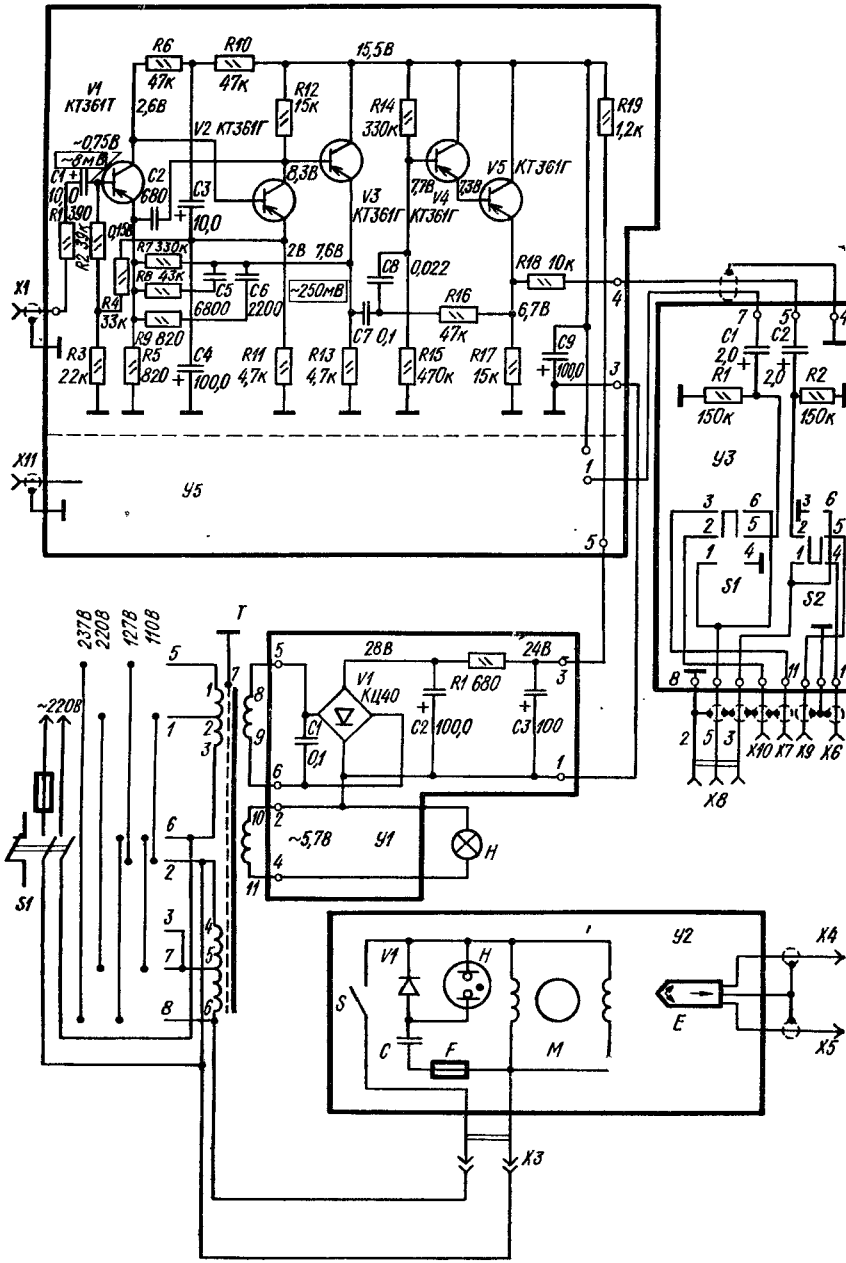


Рис. 79. Принципиальная электрическая схема электропроигрывателя «Вега-106-стерео»

Индикатор стробоскопа собран на неоновой лампе *Н* (*У2*), питаемой от сети переменного тока через выпрямитель напряжения (*С*, *V1*). Индикатор обеспечивает необходимую освещенность стробоскопических делений.

Конструкция и детали. Корпус электропроигрывателя оклеен шпоном ценных пород дерева и покрыт полиэфирным лаком. Сверху ЭПУ закрывается прозрачной крышкой из пластмассы. Все органы управления (кнопки переключения рода работы, сети, индикатор, ручка переключателя оборотов диска) расположены на верхней лицевой

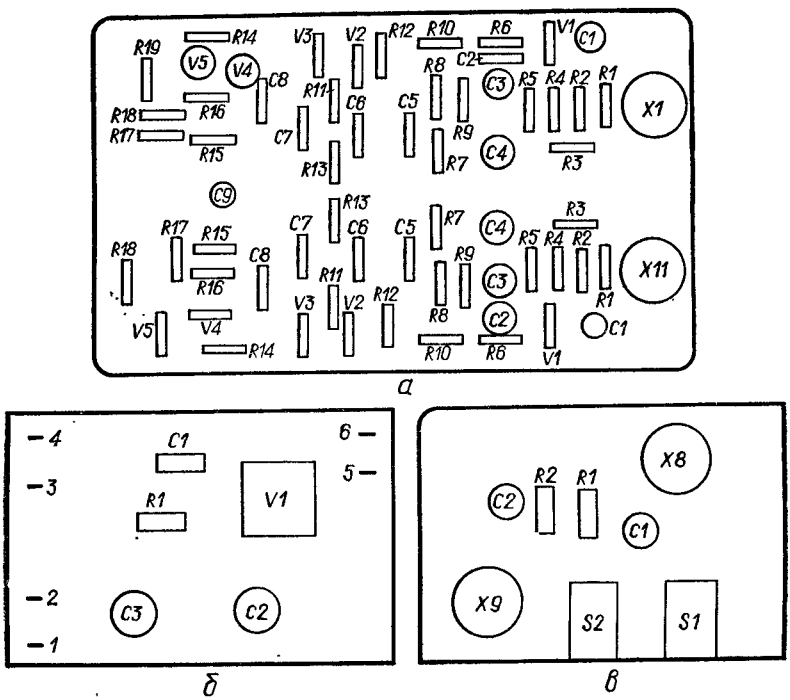


Рис. 80. Расположение узлов и деталей на платах предварительного усилителя (*а*), выпрямителя (*б*), коммутации выходов (*в*) электропроигрывателя «Вега-106-стерео»

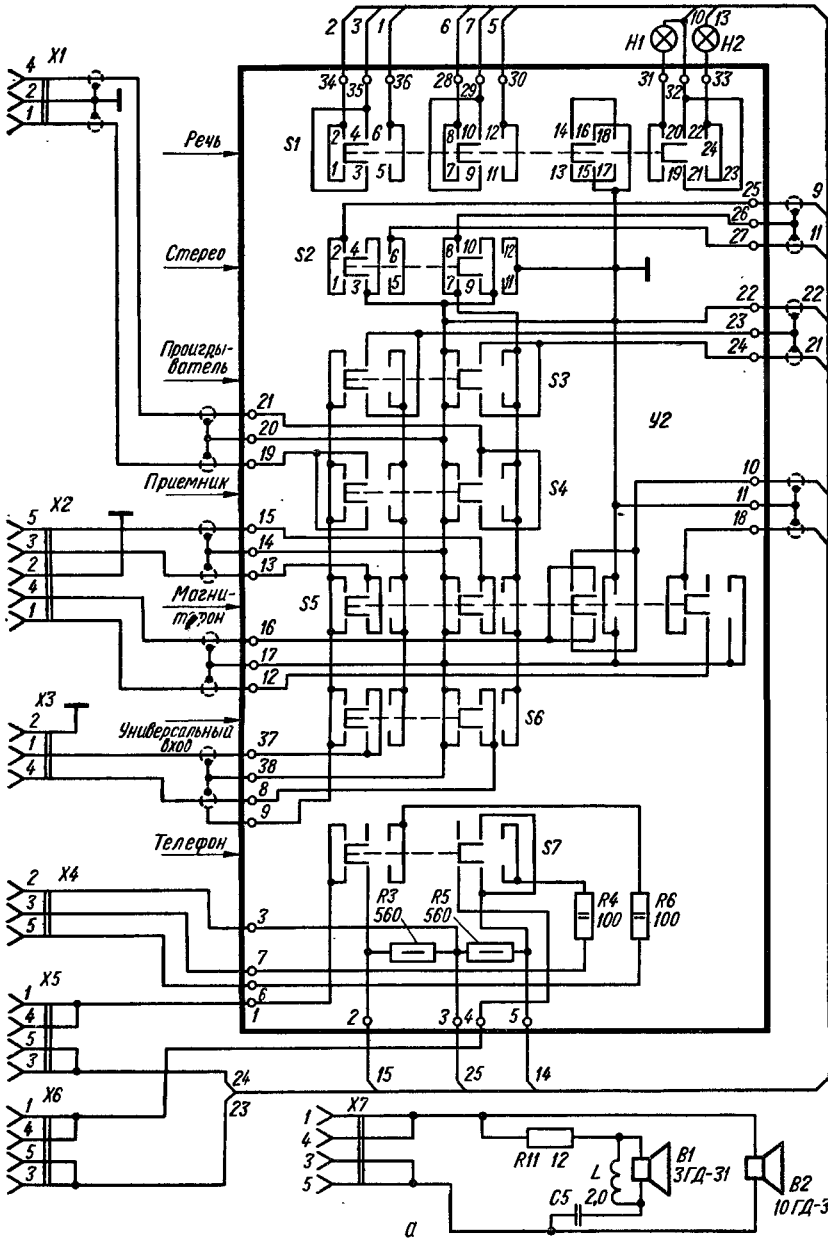
панели электропроигрывателя. Кабель с вилкой для подключения к звукоусиливающей аппаратуре и шнур включения напряжения сети с вилкой выведены на заднюю крышку. Переключатель напряжения сети и держатель сетевого предохранителя расположены на днище электропроигрывателя.

Конструктивно ЭПУ выполнено из отдельных узлов, которые крепятся к несущему шасси из металла. В ЭПУ используется магнитоэлектрическая головка типа М44-МВ и модульный переключатель типа П2К.

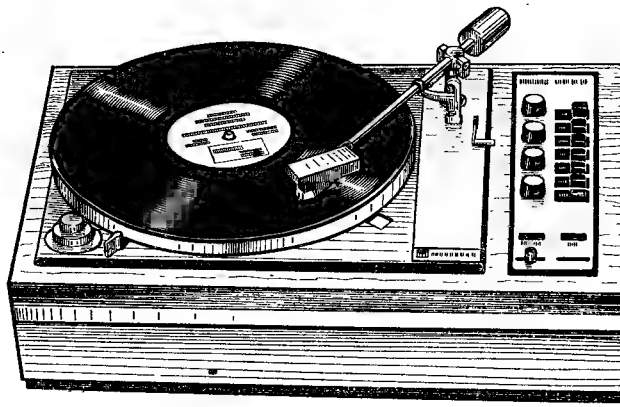
Все блоки собраны на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на печатных платах показано на рис. 80.

В электропроигрывателе применены: резисторы — типа ВС; конденсаторы *С2* (*У5*) — типа К10-7В, *С1* (*У1*), *С7* (*У5*) — типа МБМ, *С5*, *С6*, *С8* (*У5*) — типа БМ-2, остальные — типа К50-6.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

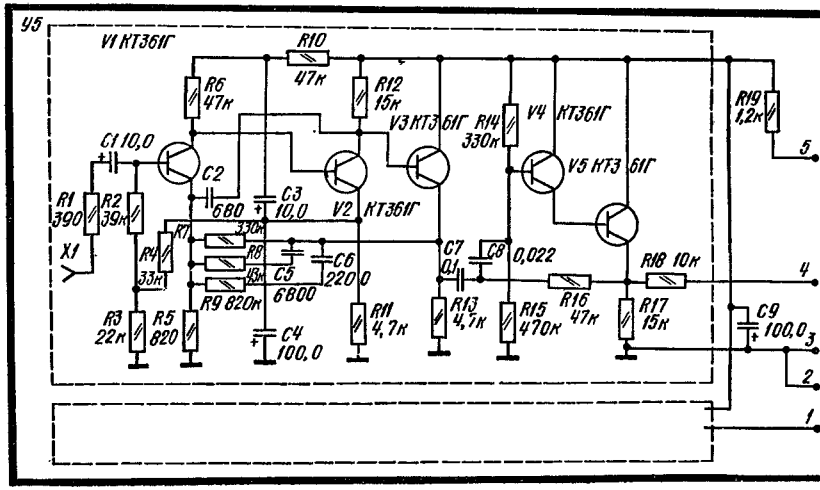

X1
X2
X3
X4
X5
X6
X7
Речь
Стерео
Проигрыватель
Приемник
Магнитофон
Универсальный вход
Телефон
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
Y2
H1
H2
R3 560
R5 560
R4 100
R6 100
R11 12
L
C5 2,0
B1 3ГД-31
B2 10ГД-30
а

«ВЕГА-002-СТЕРЕО» — стереофонический, стационарный электрофон высшего класса, предназначенный для воспроизведения стереофонических и монофонических долгоиграющих грампластинок, прослушивания с приемника стереофонических и монофонических передач, воспроизведения магнитной записи от магнитофона, имеющих менее качественную систему воспроизведения.

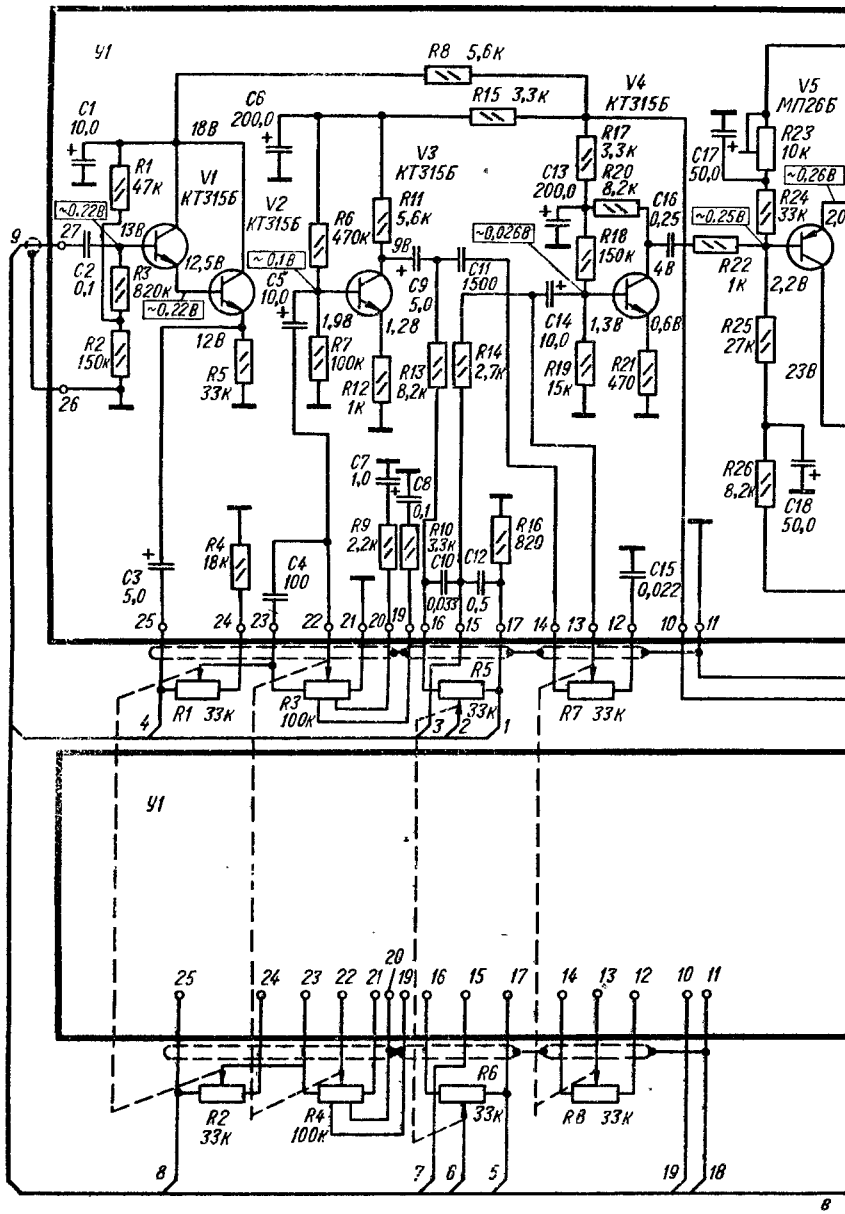


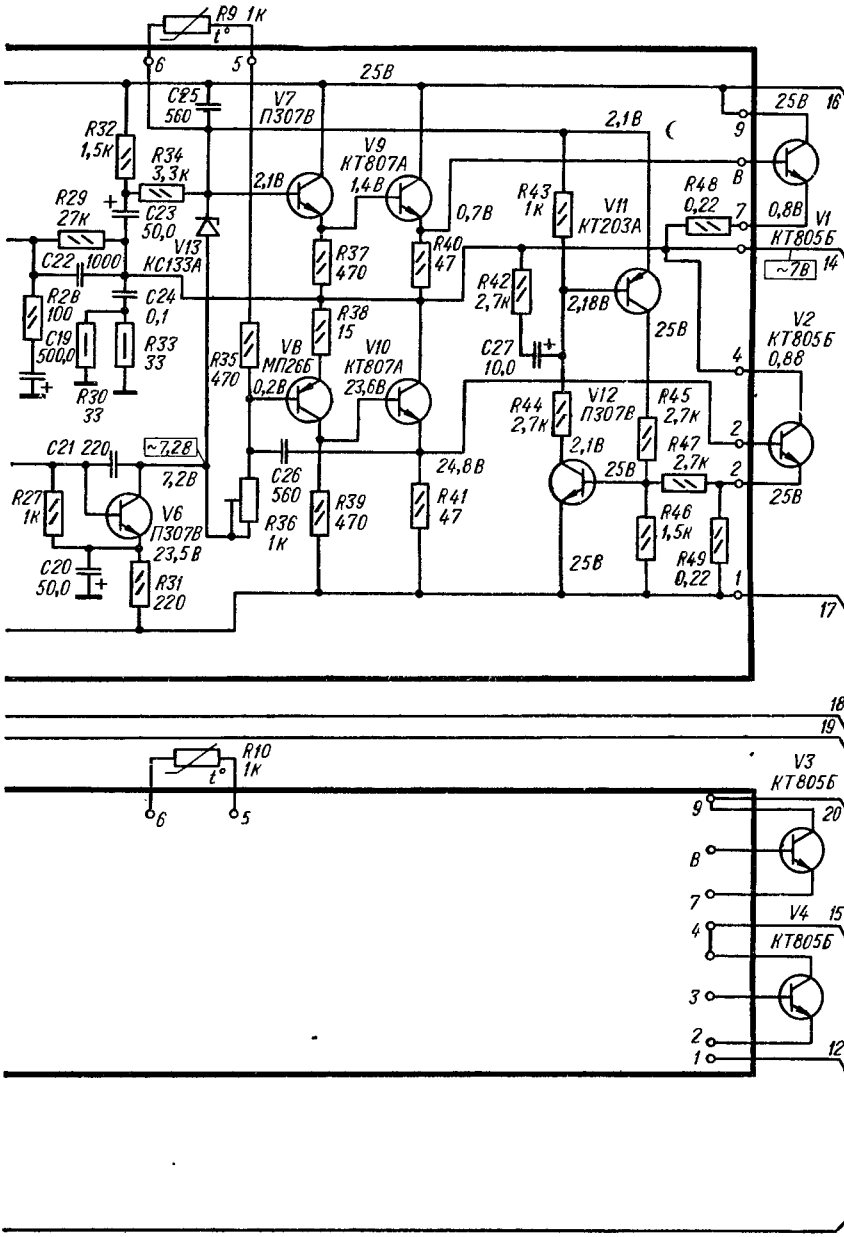
Основные технические данные

Частота вращения диска проигрывателя	45, $33^1/_3$, $16^2/_3$ мин$^{-1}$
Чувствительность, не хуже	250 мВ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	63...16 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	2%
Относительный уровень шумов, не хуже	60 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	10 дБ
высоких	8 дБ



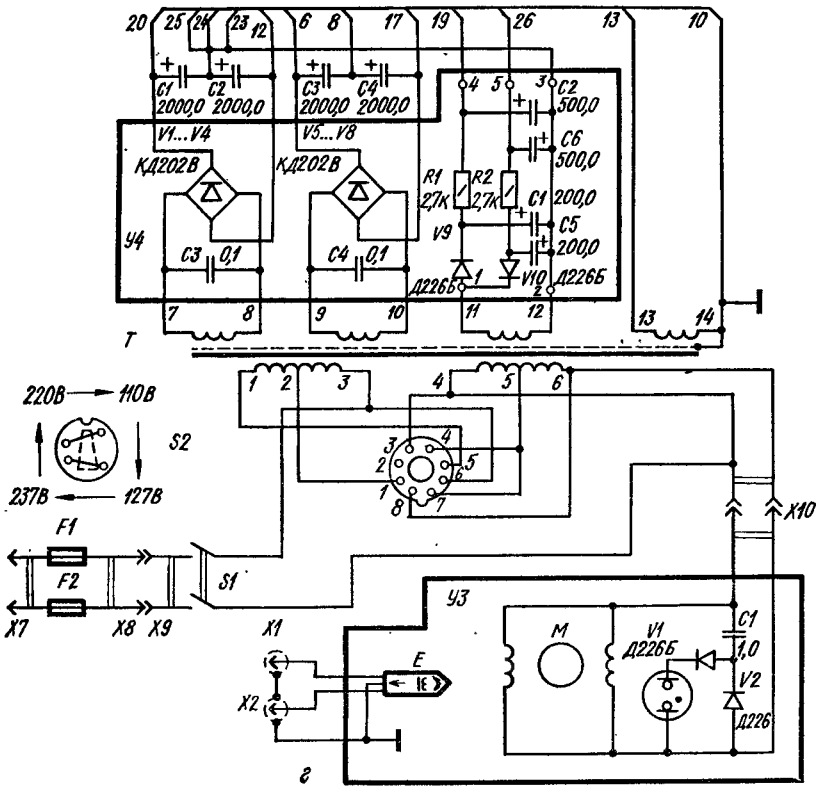
б


У1
R8 5,6к
R15 3,3к
V4
КТ315Б
V5
МП26Б
C1
10,0
C6
200,0
18В
V1
КТ315Б
V2
КТ315Б
V3
КТ315Б
R17
3,3к
R20
8,2к
C13
200,0
C16
0,25
C17
50,0
R23
10к
R24
33к
~0,26В
2,0В
~0,25В
R22
1к
2,2В
R1
47к
~0,22В
13В
12,5В
C2
0,1
R3
820к
~0,22В
R2
150к
12В
R5
33к
~0,1В
C5
10,0
R6
470к
R11
5,6к
9В
C9
5,0
1,98
1,28
R7
100к
R12
1к
R13
8,2к
~0,026В
C11
1500
R14
2,7к
R18
150к
4В
C14
10,0
1,3В
0,6В
R19
15к
R21
470
R25
27к
23В
R26
8,2к
C18
50,0
C7
1,0
C8
0,1
R9
2,2к
R10
3,3к
C10
0,033
C12
0,5
R16
820
R4
18к
C4
100
C3
5,0
C15
0,022
R1 33к
R3
100к
R5
33к
R7 33к
У1
R2
33к
R4
100к
R6
33к
R8 33к


R9 1К
t°
6
5
25В
C25 560
V7 П307В
R32 1,5К
R34 3,3К
2,1В
V9 КТ807А
1,4В
2,1В
25В
16
9
R29 27К
C23 50,0
V13 КС133А
C22 1000
R28 100
C19 500,0
R30 33
R33 33
C24 0,1
R37 470
R38 15
0,7В
R40 47
R43 1К
V11 КТ203А
R48 0,22
8
7
0,8В
V1 КТ805Б
~7В
14
R42 2,7К
2,18В
25В
C27 10,0
V2 КТ805Б
0,8В
4
R35 470
V8 МП26Б
0,2В
V10 КТ807А
23,6В
R44 2,7К
V12 П307В
R45 2,7К
2
C21 220
~7,2В
7,2В
C26 560
24,8В
2,1В
25В
R47 2,7К
2
25В
R27 1К
V6 П307В
23,5В
R36 1К
R39 470
R41 47
R46 1,5К
R49 0,22
1
C20 50,0
R31 220
25В
17
18
19
R10 1К
t°
6
5
V3 КТ805Б
9
20
8
7
V4 КТ805Б
15
4
3
2
1
12

Регулировка громкости, не менее	60 дБ
Переходные затухания между стереофоническими каналами на частотах, не менее:	
200, 5000 Гц	35 дБ
1000 Гц	40 дБ
10 000 Гц	30 дБ
Рассогласование частотных характеристик стереофонических каналов, не более	2 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	6 Вт
максимальная	25 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	25 В
Потребляемая мощность	80 Вт
Ток, потребляемый усилителем при отсутствии сигнала на входе, не более	120 мА
Габаритные размеры:	
усилителя с ЭПУ	490 × 360 × 230 мм
акустической системы	425 × 272 × 234 мм
Масса	33 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 81) и конструкция электрофона выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: двух усилителей коррекции с усилителями мощности — *У1*, двух предусилителей — *У5*, ком-



мутационного устройства — *У2*, выпрямителя — *У4* и электропроигрывающего устройства — *У3*.

Предварительный усилитель выполнен на трех транзисторах (*V1*, *V3*, *V5*), два из которых малошумящие (*V1*, *V3*). Усилитель предназначен для усиления и частотной коррекции сигнала, снимаемого с электромагнитной головки звукоснимателя.

Первые два каскада охвачены обратными связями. Стабилизация рабочей точки каскада (*V1*, *V3*) осуществляется передачей напряжения с резистора *R18* на базу транзистора *V1* в зависимости от значения тока, проходящего через резистор *R17*. Оба каскада охвачены обратными связями как по переменному, так и по постоянному току. Коррекция осуществляется цепочками *R9C9*, *R23*, *R27C11*, *C3*. Связь второго каскада с третьим реостатно-емкостная. Транзистор *V5* включен по схеме с общим эмиттером. С коллекторов транзисторов *V5* и *V6* сигнал подается на базы транзисторов *V1* усилителя коррекции (*У1*).

Усилитель коррекции собран на транзисторах *V1*...*V4*. Первые два каскада (*V1*, *V2*) выполнены как составной эмиттерный повторитель. Между составным эмиттерным повторителем и последующим каскадом усилителя расположены регуляторы стереобаланса *R1* (*R2*) и громкости *R3* (*R4*). Регуляторы тембра по низким *R5* (*R6*) и высоким *R7* (*R8*) частотам включены между транзисторами *V3* и *V4*.

Усилитель мощности выполнен по бестрансформаторной схеме на транзисторах *V1* и *V2* (шасси), *V5*...*V10* (*У1*). Первые два каскада, выполненные на транзисторах *V1*, *V2* с непосредственной связью между собой, являются усилителями напряжения. Предоконечный каскад собран на составных транзисторах *V7*, *V8* и *V9*, *V10*. Оконечный каскад выполнен по бестрансформаторной последовательной двухтактной схеме на транзисторах *V1* и *V2* (шасси), что позволило не включать в схему фазопереворачивающих устройств. При помощи резистора *R23* регулируется симметрия питания предоконечных и оконечных каскадов, а при помощи резистора *R36* — ток покоя. Для стабилизации режима работы транзисторов выходного каскада при изменении температуры в цепь баз транзисторов *V7* и *V8* включены стабилитрон *V13* и терморе-

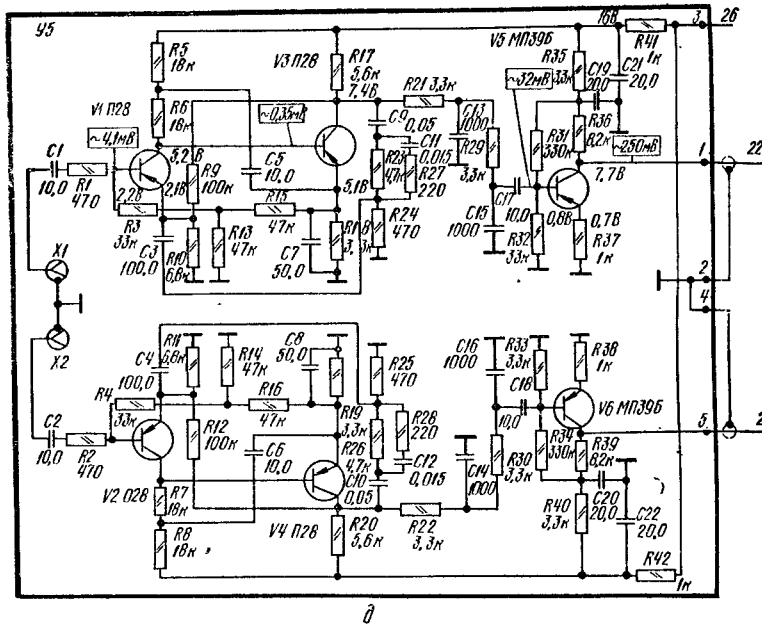
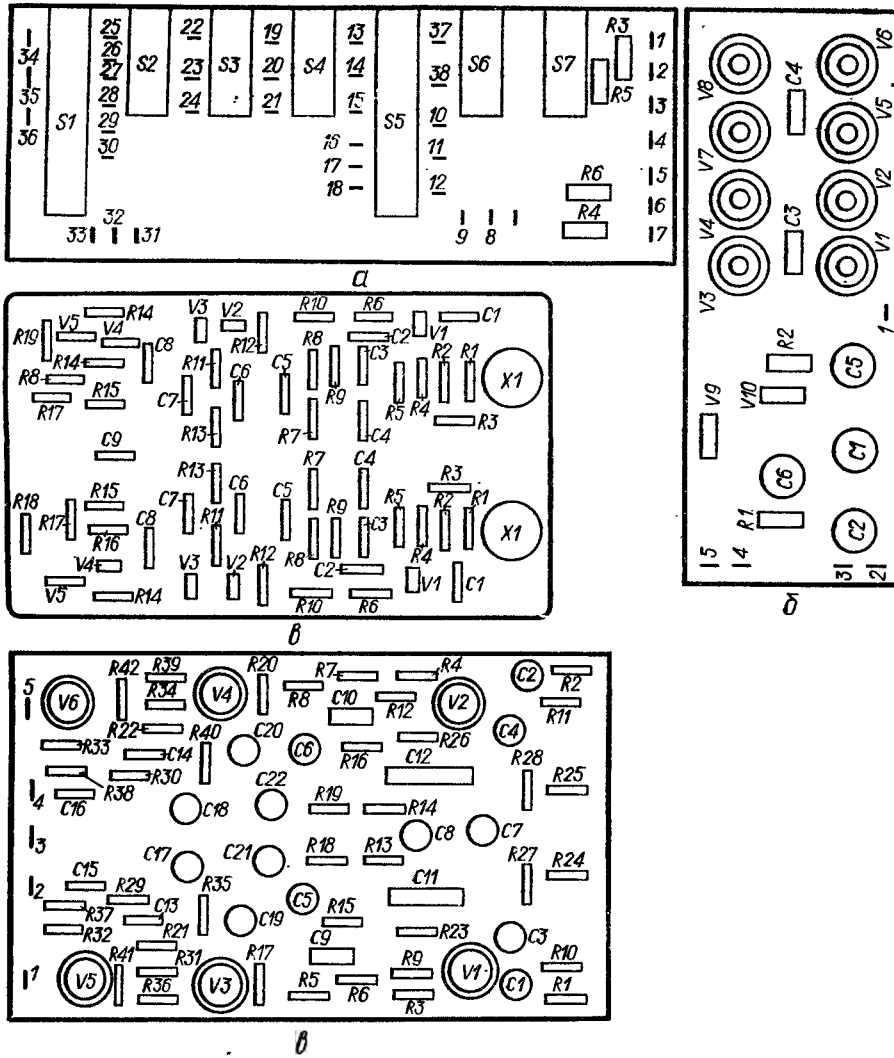


Рис. 81. Принципиальная электрическая схема электрофона «Вега-002-стерео»:

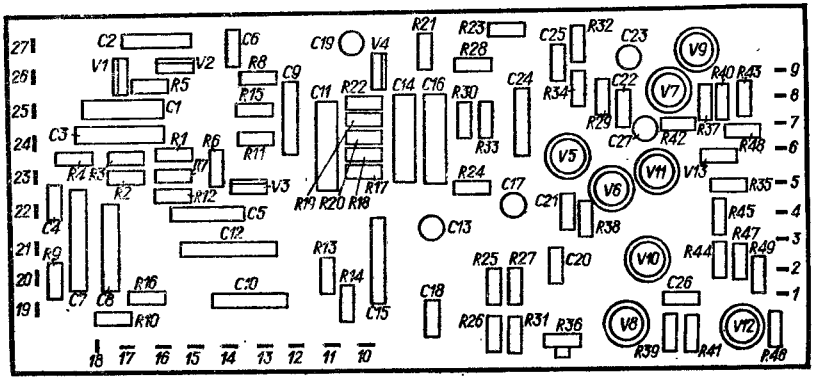
а — блок коммутации входов; *б* — предварительный усилитель (I вариант); *в* — усилитель мощности; *г* — блок питания; *д* — предварительный усилитель (II вариант)



зистор *R9* (шасси). Нагрузкой оконечного усилителя мощности служит акустическая система типа 10МАС-1М.

Для защиты мощных выходных транзисторов усилителя применена электронная защита, выполненная на транзисторах *V11* и *V12*. При перегрузке любого из выходных транзисторов возрастает ток через резистор *R49*, при этом увеличивается напряжение на базе транзистора *V12*. Изменение напряжения на коллекторе транзистора *V12* приводит к изменению напряжения на базе и затем на эмиттере транзистора *V11*, с которого сигнал поступает на базу транзистора *V7*. Увеличивается положительное напряжение на базе транзистора *V7*. Он закрывается и не усиливает сигнал. Протекающий ток через выходные транзисторы уменьшается, и защита отключается.

Питание электрофона осуществляется от трех выпрямителей. Предварительный усилитель (*У5*) и усилитель коррекции (*V1...V4*) питаются от однополупериодных выпрямителей, выполненных на диодах *V9* и *V10* со сглаживающими П-образными *RC*-фильтрами *C1R1C2* (*C5R2C6*). Усилители мощности питаются от выпрямителей,



г.

Рис. 82. Расположение узлов и деталей на платах блока коммутации выходов (*а*), выпрямителя (*б*), предварительного усилителя (*в*), усилителя мощности (*г*) электрофона «Вега-002-стерео»

собранных по мостовым схемам *V1...V8*. В трансформаторе предусмотрена обмотка для лампочек подсветки при включении электрофона.

Конструкция и детали. Корпуса усилителя и акустических систем оклеены шпоном красного дерева и покрыты полиэфирным лаком. Все органы управления (регуляторы громкости, тембра и стереобаланса, кнопки переключения рода работы, индикатор и выключатель сети) расположены на верхней лицевой панели электрофона. Гнезда для подключения датчиков входных сигналов, стереотелефонов, акустических систем и предохранителей расположены на задней стенке.

Конструктивно усилитель выполнен из отдельных узлов, которые крепятся к несущему шасси, выполненному из металла. В электрофон входят следующие узлы: блок питания, коммутационное устройство, один предварительный усилитель и два усилителя мощности. Выходные транзисторы укреплены на радиаторах, изолированы друг от друга и от шасси.

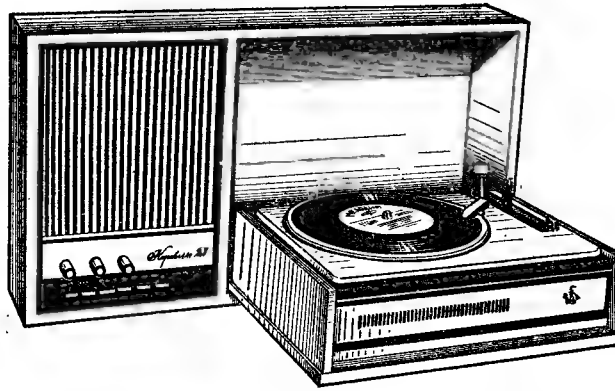
Все усилители собраны на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на печатных платах показано на рис. 82.

Акустические системы малогабаритные типа 10МАС-1М. Они состоят из двух громкоговорителей: низкочастотного — 10ГД-30, высокочастотного — 3ГД-31. Переключение рода работы осуществляется переключателем П2К.

В электрофоне применены: резисторы *R1...R8* (шасси), *R23*, *R36* (*У1*) — типа СП3, *R9*, *R10* (шасси) — типа ММТ, *R11*, *R12* (*У1*) — типа ПЭВ, *R30*, *R33* (*У1*), *R3*, *R6* (*У2*) — типа МЛТ-0,5, *R48*, *R49* (*У1*) — проволочные, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы *C2*, *C8*, *C15*, *C12*, *C24* (*У1*), *C9*, *C10* (*У5*), *C1*, *C2* (*У4*) — типа МБМ, *C4*, *C21*, *C22*, *C25*, *C26* (*У1*), *C13*, *C16* (*У5*) — типа КТ-1, *C10*, *C11* (*У1*), *C11*, *C12* (*У5*) — типа БМ-2, остальные — типа К50-6.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

«КАРАВЕЛЛА-201» — монофонический настенный электрофон II класса, предназначенный для воспроизведения монофонических долгоиграющих и обычных грампластинок и приема трех программ сети вещания, а также обеспечивает запись программ радиовещания и пластинок на магнитофон, воспроизведение записей с магнитофонной приставки.



Основные технические данные

Частота вращения диска проигрывателя	78, 45, $33^1/_3$ мин$^{-1}$
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Звукосниматель»	250 мВ
«Линия»	25 мВ
Полоса воспроизводимых звуковых частот:	
при воспроизведении грамзаписи	100...10 000 Гц
при воспроизведении передач каналов ВЧ	100...6300 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	3%
Относительный уровень шумов, не хуже	50 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	10 дБ
высоких	8 дБ
Регулировка громкости, не менее	26 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	2 Вт
максимальная	5 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	20 В
Потребляемая мощность	30 Вт
Габаритные размеры	551 × 295 × 143 мм
Масса	10 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 83) и конструкция электрофона выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: резонансного усилителя высокой частоты с переключателем рода работы — *У1*, усилителя низкой частоты *У2*, входных контуров второй и третьей программ радиовещания — *У3*, регуляторов тембра — *У4*.

Электрическая схема электрофона состоит из трех программ радиовещания и усилителя с выпрямителем и ЭПУ. Устройство трехпрограммного радиовещания работает следующим образом. Если кнопка переключателя *S1* включения сети с надписью «Сеть» не нажата, то ее средние контакты замыкают подвижный контакт *2* регулятора громкости *R5* с выводом *1* первичной обмотки согласующего трансформатора (*T2*) первой программы. Контакты *4* и *5* реле *K1* соединяют головку громкоговорителя *B1* с контактом *3* вторичной обмотки трансформатора *T2*.

Сигнал первой программы радиовещания с гнезда «Для радио» поступает на контакты *1* и *2* платы *У3* и через предохранители *F1* и *F2* и замкнутые контакты *1* и *2*, *4* и *5* реле *К2* — на контакт *2* трансформатора *Т2*, а затем через замкнутые контакты *1* и *2* реле *К1* — на контакт *3* регулятора громкости *R5*. Уровень сигнала снижается до 0,8 В и подается на громкоговоритель. Таким образом осуществляется прием первой программы радиовещания без усиления.

При нажатии кнопки переключателя *S1* с надписью «Сеть» на силовой трансформатор *Т1* подается напряжение сети, о чем сигнализирует лампочка *Н*. Напряжение выпрямляется двухполупериодным выпрямителем со средней точкой на диодах *V3* и *V4* и сглаживается конденсатором *С3*. Выпрямленное напряжение подается на выходные транзисторы усилителя *V1* и *V2*, на контакты *8* обмотки реле *К1* и *7* обмотки реле *К2*. Реле *К1* срабатывает, переключает головку громкоговорителя своими контактами со вторичной обмотки трансформатора *Т2* на выход усилителя (подвижный контакт *3* разъема *Х2*) и вместе со средними контактами переключателя *S1* отключает от первичной обмотки трансформатора *Т2* регулятор громкости *R5*. Это необходимо для обеспечения приема первой программы радиовещания с использованием усилительного тракта, где имеется свой регулятор громкости *R1*.

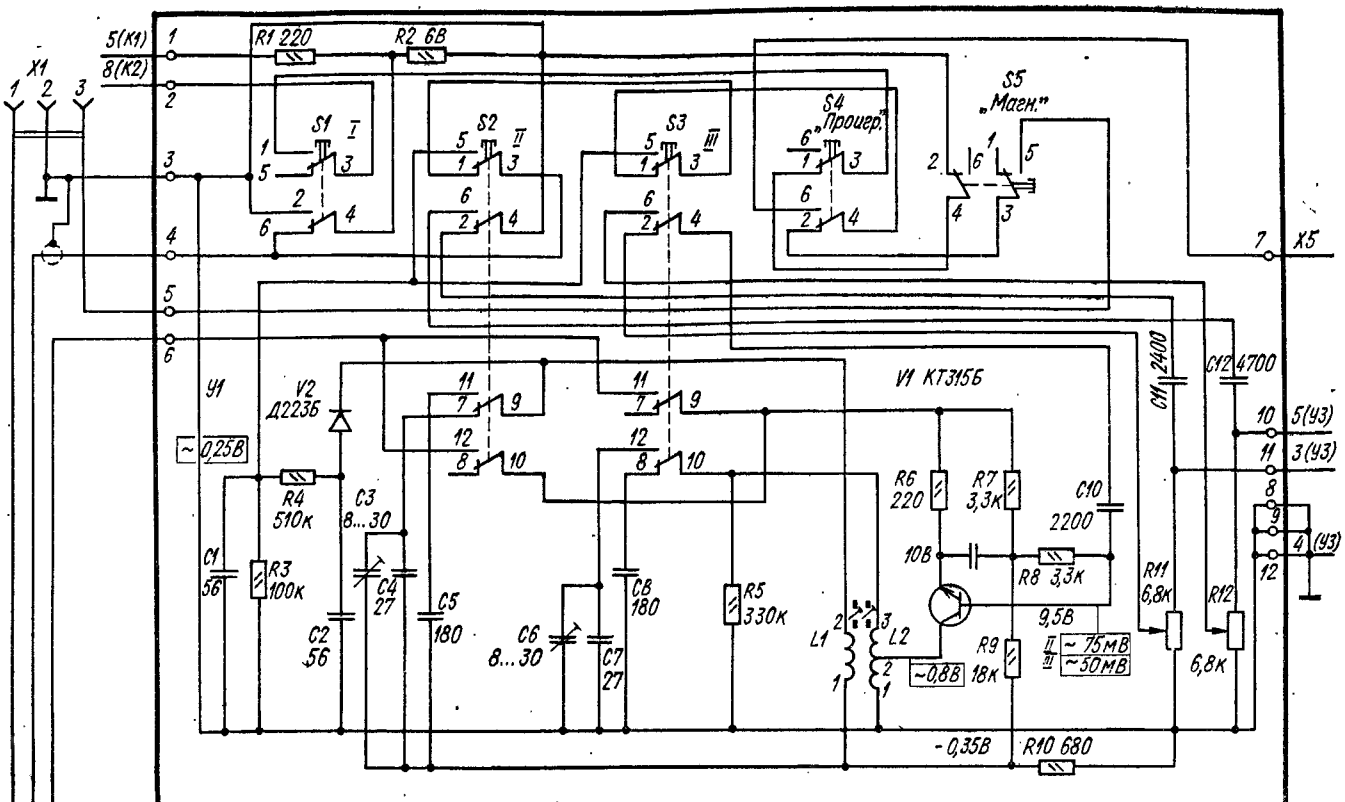
Для приема первой программы с усилением необходимо нажать кнопку *S1* переключателя рода работы (*У1*). В этом случае левые контакты переключателя разрывают положительный провод питания («Земля») обмотки реле *К2*, а правые — подключают к входу усилителя сигнал первой программы, снимаемый с делителя *R1*, *R2*, который постоянно включен во вторичную обмотку согласующего трансформатора *Т2*.

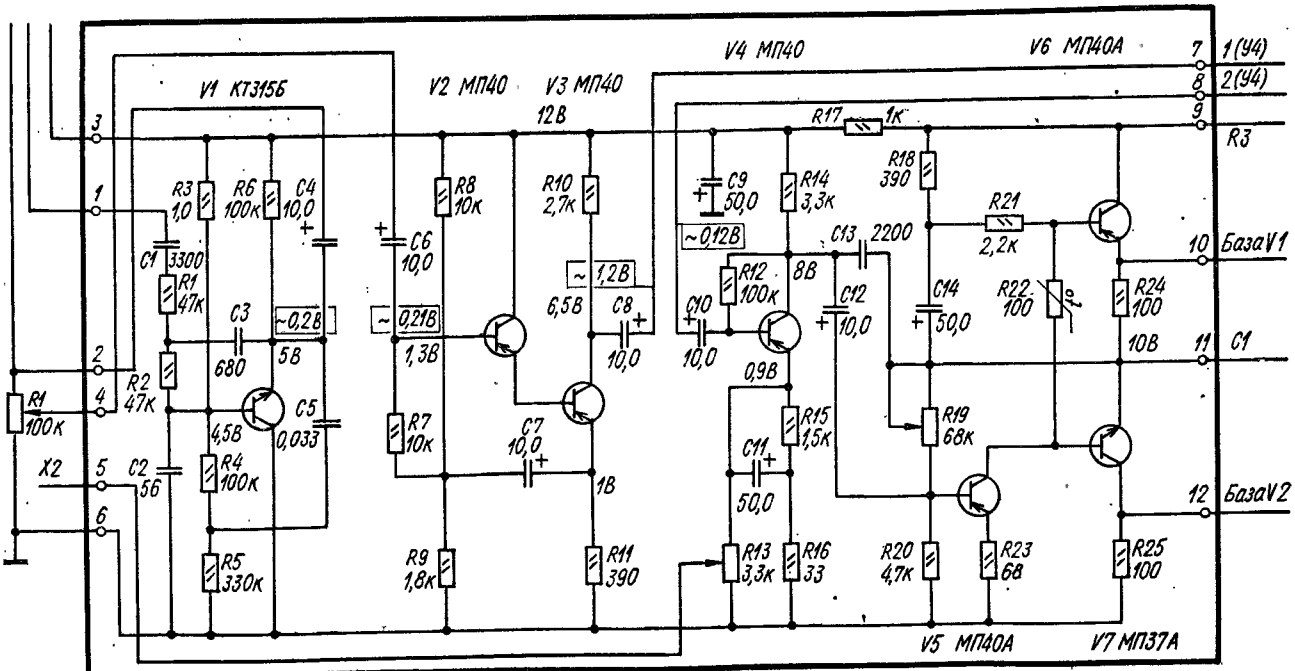
Для приема второй или третьей программы радиовещания необходимо нажать соответствующую кнопку переключателя рода работ (*S2* или *S3*). В этом случае подвижные контакты *S1* занимают верхнее по схеме положение и соединяют положительный провод питания («Земля») обмотки реле *К2*. Одновременно верхние группы переключателей *S2* и *S3* подключают выход детектора к входу усилителя и соответствующий конденсатор *С11* или *С12* к нулевому проводу схемы. Добавочные конденсаторы компенсируют уход частоты настройки входных контуров при переключении. Нижние группы переключателей *S2* и *S3* подключают к катушкам индуктивности резонансного УВЧ соответствующие принимаемой программе контурные конденсаторы и напряжение питания.

Высокочастотный сигнал второй или третьей программы радиовещания с гнезда «Для радио» через предохранители *F1* и *F2*, замкнутые контакты *1* и *3*, *4* и *6* реле *К2*, резистор *R1* и конденсатор *С3* поступает на соединенные последовательно резонансные контуры. С обмоток связи этих контуров через контакты *3*, *4* и *5* (*У3*) и *10...12* (*У1*) сигнал поступает на установочные регуляторы чувствительности второй и третьей программ (*R11*, *R12*) для приведения громкостей программ к одному уровню (к громкости первой программы). Если нажата кнопка *S2* переключателя рода работ, то через замкнутые правые верхние контакты переключателя *S3* сигнал второй программы поступает на базу транзистора *V1*. Если нажата кнопка *S3* переключателя, то вход подключается к движку установочного регулятора третьей программы.

Усилитель высокой частоты (*V1*) служит для стабилизации параметров и имеет местную отрицательную обратную связь по току и напряжению (*R6*). Для повышения входного сопротивления каскада базовая цепь смещения (*R7*, *R9*) нейтрализована резистором *R8* и конденсатором *С9*. В коллектор каскада УВЧ включена пара взаимно связанных резонансных контуров с переключаемыми конденсаторами. При этом для второй программы используются конденсаторы постоянной емкости *С5*, *С8*, а для третьей программы — параллельно включенные постоянные и подстроечные конденсаторы *С3*, *С4*, *С6* и *С7*. Резисторы *R5* — добавочный шунт первичного контура УВЧ. Катушка *L1* соединена с нулевым проводом схемы через резистор *R10* базовой цепи смещения. Постоянное напряжение 0,35 В подается через катушку *L1* на диод *V2*, смещая его исходную рабочую точку. Это необходимо для выравнивания характеристики в области малых сигналов. Конденсаторы *С1*, *С2* и резисторы *R3*, *L4* — фильтр детектора.

При нажатии кнопки «Проигр.» переключателя рода работ (*S4*) или кнопки «Магн.» (*S5*) разрывается цепь питания обмотки реле *К2* и ко входу усилителя подключается головка звукоснимателя или контакт *3* разъема «Магн.». Через контакт *3* разъема «Магн.» может быть подан сигнал от магнитофонной приставки для воспроизведения усилителем электрофона.


X1
5(К1)
8(К2)
R1 220
R2 6В
S1 I
S2 II
S3 III
S4 „Прогр."
S5 „Магн."
X5
У1
~0,25В
V2 Д223Б
R4 510к
C3 8...30
C1 56
R3 100к
C4 27
C2 56
C5 180
C6 8...30
C7 27
C8 180
R5 330к
V1 КТ315Б
R6 220
R7 3,3к
C10 2200
10В
R8 3,3к
9,5В
R9 18к
L1
L2
~0,8В
II ~75мВ
III ~50мВ
-0,35В
R10 680
C11 2400
C12 4700
R11 6,8к
R12 6,8к
5(УЗ)
3(УЗ)
(УЗ)


V1 КТ315Б
V2 МП40
V3 МП40
V4 МП40
V6 МП40А
V5 МП40А
V7 МП37А
12В
R1 100к
R2 47к
R3 1,0
R4 100к
R5 330к
R6 100к
R7 10к
R8 10к
R9 1,8к
R10 2,7к
R11 390
R12 100к
R13 3,3к
R14 3,3к
R15 1,5к
R16 33
R17 1к
R18 390
R19 68к
R20 4,7к
R21 2,2к
R22 100
R23 68
R24 100
R25 100
C1 3300
C2 56
C3 680
C4 10,0
C5 0,033
C6 10,0
C7 10,0
C8 10,0
C9 50,0
C10 10,0
C11 50,0
C12 10,0
C13 2200
C14 50,0
~0,2В
~0,21В
~1,2В
~0,12В
1,3В
6,5В
5В
4,5В
1В
8В
0,9В
10В
X2
1(У4)
2(У4)
R3
БазаV1
C1
БазаV2

а

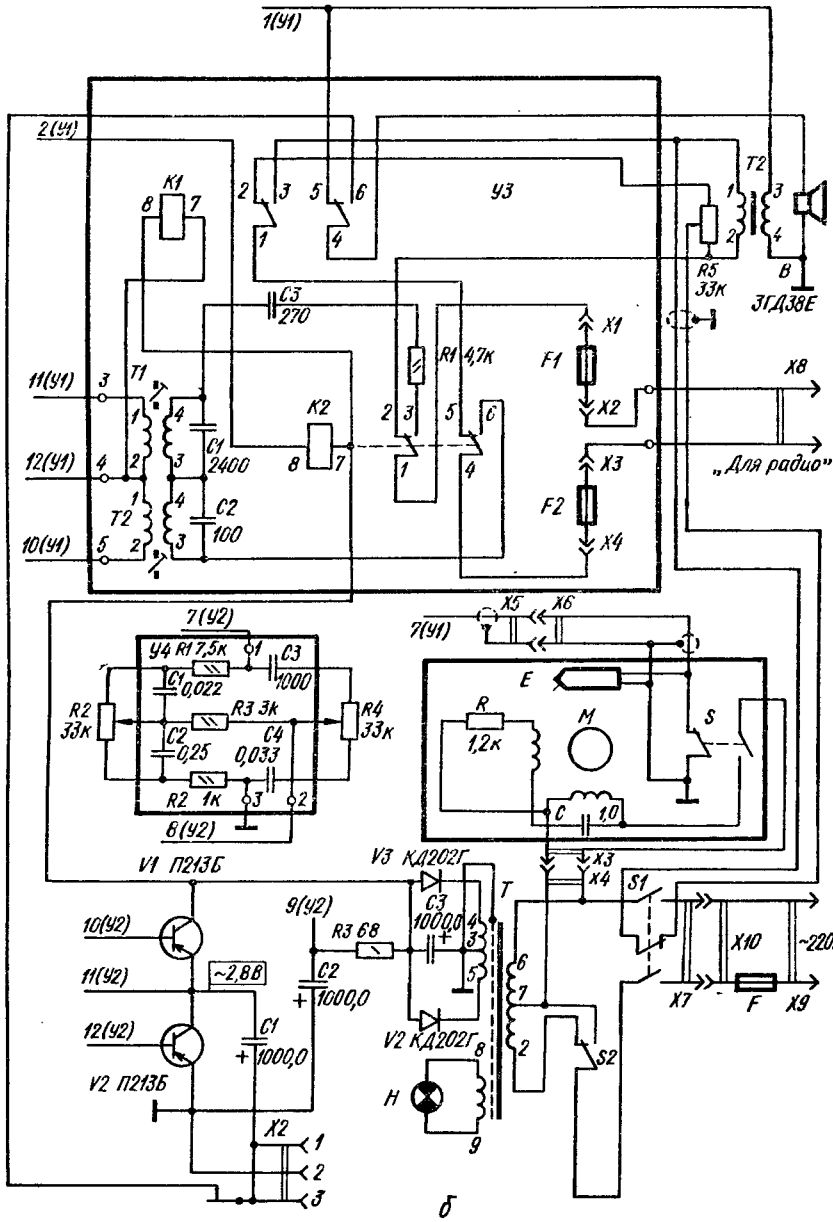


Рис. 83. Принципиальная электрическая схема электрофона «Каравелла-201»: *а* — блок усилителя низкой частоты с переключателем рода работ; *б* — блока питания с программами радиовещания

Сигнал с головки звукоснимателя, магнитофонной приставки, делителя согласующего трансформатора первой программы или с детектора для второй или третьей программы подается на базу транзистора *V1* (*У2*) через контакт *4* (*У1*) и контакт *1* (*У2*). Транзистор (*V1*) выполнен по схеме эмиттерного повторителя с активным полосовым фильтром. Конденсаторы *C1*, *C5* и эмиттерный повторитель образуют фильтр верхних частот и обеспечивают на частоте 50 Гц завал частотной характеристики 8 дБ. Резисторы *R1*, *R2* и конденсаторы *C2*, *C3* образуют двухзвенный фильтр нижних частот, который ограничивает частотный диапазон усилителя более 20 кГц и осуществляет добавочное подавление ВЧ составляющих детектированного сигнала второй и третьей программ радиовещания. Для повышения входного сопротивления эмиттерного повторителя нижнее плечо его базового усилителя нейтрализовано резистором *R4* и конденсатором *C5*.

С выхода эмиттерного повторителя сигнал поступает на контакт *3* регулятора громкости *R1* (шасси) и на контакт *1* разъема *X1* для записи на магнитофон. С движка *2* регулятора *R1* через контакт *4* (*У2*) сигнал подается на базу согласующего усилительного каскада на двух транзисторах *V2* и *V3*. Этот каскад имеет местную отрицательную обратную связь по току и напряжению (*R11*). Для повышения входного сопротивления каскада его базовая цепь смещения (*R8*, *R2*) нейтрализована резистором *R7* и конденсатором *C7*.

С нагрузки согласующего каскада сигнал поступает на контакт *1* платы *У4* элементов регуляторов тембра. Регуляторы тембра выполнены по мостовой схеме и обеспечивают как подъем, так и завал частотной характеристики в области нижних и верхних частот.

С платы регуляторов тембра сигнал возвращается на усилитель и подается на базу транзистора *V4* предоконечного каскада. Связь первого каскада предоконечного усилителя с остальными транзисторами емкостная, связь *V5*...*V7* между собой и с оконечными *V1*, *V2* гальваническая. Все транзисторы предоконечного усилителя имеют местные отрицательные обратные связи по току и напряжению.

Для температурной стабилизации тока покоя оконечных транзисторов в коллектор транзистора *V5* включен терморезистор *R22*. Резистор *R18* и конденсатор *C14* увеличивают максимальное выходное напряжение. Резистор *R17* и конденсатор *C9* образуют фильтр для пульсаций питающего напряжения.

Для стабилизации параметров и снижения нелинейных искажений усилитель мощности охвачен глубокой отрицательной обратной связью. Напряжение обратной связи снимается с выхода усилителя (*C1* — шасси) и через контакт *5* (*У2*) поступает на резистор *R13* и эмиттер транзистора *V4*. Балансировка плеч выходных каскадов усилителя осуществляется подстроечным резистором *R19*. Питание выходных транзисторов осуществляется от выпрямителя, а предоконечных каскадов — через дополнительный сглаживающий фильтр (*R3C2*).

Конструкция и детали. Конструкция электрофона настенная. Корпус электрофона прямоугольной формы, отделан красным деревом и покрыт прозрачными лаками. Все органы управления (регуляторы громкости и тембра, кнопки переключателя рода работы) расположены на лицевой панели электрофона. Гнезда для подключения датчиков входных сигналов, внешнего громкоговорителя расположены на левой боковой стенке корпуса.

Конструктивно электрофон выполнен из отдельных узлов, которые крепятся к несущему шасси, выполненному из алюминия. Корпус состоит из стационарного электроакустического отсека и откидывающегося отсека электропроигрывающего устройства. В электрофоне применено трехскоростное ЭПУ типа III ЭПУ-38, установленное на пластмассовой панели, правая часть которой при закрывании отсека опускается в ящик, уменьшая габариты проигрывателя. Устройство снабжено механизмом автостопа, микролифтом и автоматическим выключателем питания мотора.

Выходные транзисторы усилителя мощности, выключатель сети и элементы выпрямителя, регуляторы громкости и тембра, согласующий трансформатор первой программы, а также входной и выходной разъемы усилителя размещены на шасси-радиаторе. Для безопасности работы при вскрытом электрофоне предусмотрена блокировка сетевого напряжения контактным разъемом *X7* с предохранителем.

Усилитель высокой частоты с переключателем рода работ, усилитель низкой частоты, входные контура и регуляторы тембра выполнены на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 84.

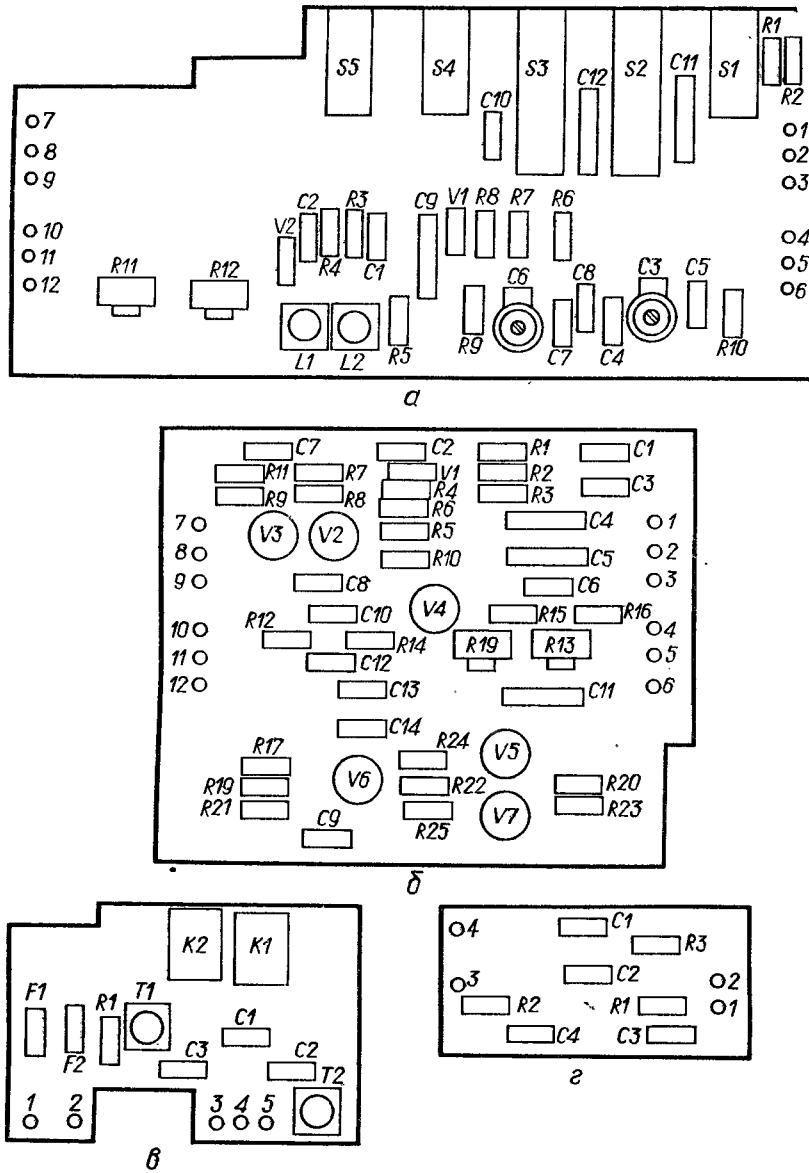


Рис. 84. Расположение узлов и деталей на платах резонансного усилителя высокой частоты (*а*), усилителя низкой частоты (*б*), входных контуров второй и третьей программ радиовещания (*в*), регуляторов тембра (*г*) электрофона «Каравелла-201»

В электрофоне применены: резисторы *R11*, *R12* (*У1*), *R1*, *R2*, *R4*, *R5* (шасси) — типа СП3, *R13*, *R19* (*У2*) — типа СП3-1б, *R22* (*У2*) — типа ММТ, остальные — типа ВС-0,125а; конденсаторы *C3*, *C6* (*У1*) — типа КПК-МП, *C1*, *C2*, *C4*, *C5*, *C7*, *C8* (*У1*) — типа КТ-1, *C11*, *C12* (*У1*), *C1*, *C2* (*У3*) — типа ПМ-2, *C2* (*У2*), *C3* (*У3*) — типа КТ, *C2* (*У4*) — типа МБМ, *C4*, *C6*...*C12*, *C14* (*У2*), *C1*...*C3* (шасси) — типа К50-12, остальные — типа БМ-2.

Краткие данные намоточных узлов. Трансформатор контурный *T1*: обмотка *I* (*1—2*) — 380 витков из провода ПЭВ-2 диаметром 0,18, сопротивлением 7,0 Ом; обмотка II (*3—4*) — 150 витков из провода ПЭВ-2 диаметром 0,12, сопротивлением 6 Ом. Трансформатор контурный *T2*: обмотка 1 (*1—2*) — 360 витков из провода ПЭВ-2 диаметром 0,18, сопротивлением 7 Ом, обмотка II (*3—4*) — 100 витков из провода ПЭВ-2 диаметром 0,12, сопротивлением 5 Ом. Катушка УВЧ: обмотка *L1* (*1—2*) — 1300 витков, сопротивлением 45 Ом; обмотка *L2* (*1—2—3*) — 900 + 1300 витков, сопротивлением 29 + 45 Ом; все обмотки намотаны проводом ПЭВ-2 диаметром 0,12. Сердечник трансформатора *T1*, *T2* и катушки УВЧ марки 600НН размером 20 × × 3,5 мм.

Данные остальных трансформаторов приведены в табл. П4 приложения 1

«КАРАВЕЛЛА-201А» — монофонический настенный электрофон II класса, предназначенный для воспроизведения монофонических долгоиграющих и обычных грампластинок, а также обеспечивает запись с пластинок на магнитофон, воспроизведения записей с магнитофонной приставки.

Основные технические данные

Частота вращения диска проигрывателя	78, 45, $33^1/_3$ мин$^{-1}$
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Звукосниматель»	250 мВ
«Линия»	25 В
Полоса воспроизводимых звуковых частот	100...10 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	3%
Относительный уровень шумов, не хуже	56 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	+6...—10 дБ
высоких	+4...—6 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	2 Вт
максимальная	5 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	20 В
Габаритные размеры	551 × 295 × 143 мм
Масса	10 кг

Принципиальная схема. Принципиальная схема электрофона «Каравелла-201А» состоит из схем универсального усилителя и регуляторов тембра с блоком питания (рис. 85).

По построению схема «Каравелла-201А» аналогична схеме электрофона «Каравелла-201», но без программ сети радиовещания.

Расположение узлов и деталей на платах такое же, как и в электрофоне «Каравелла-201».

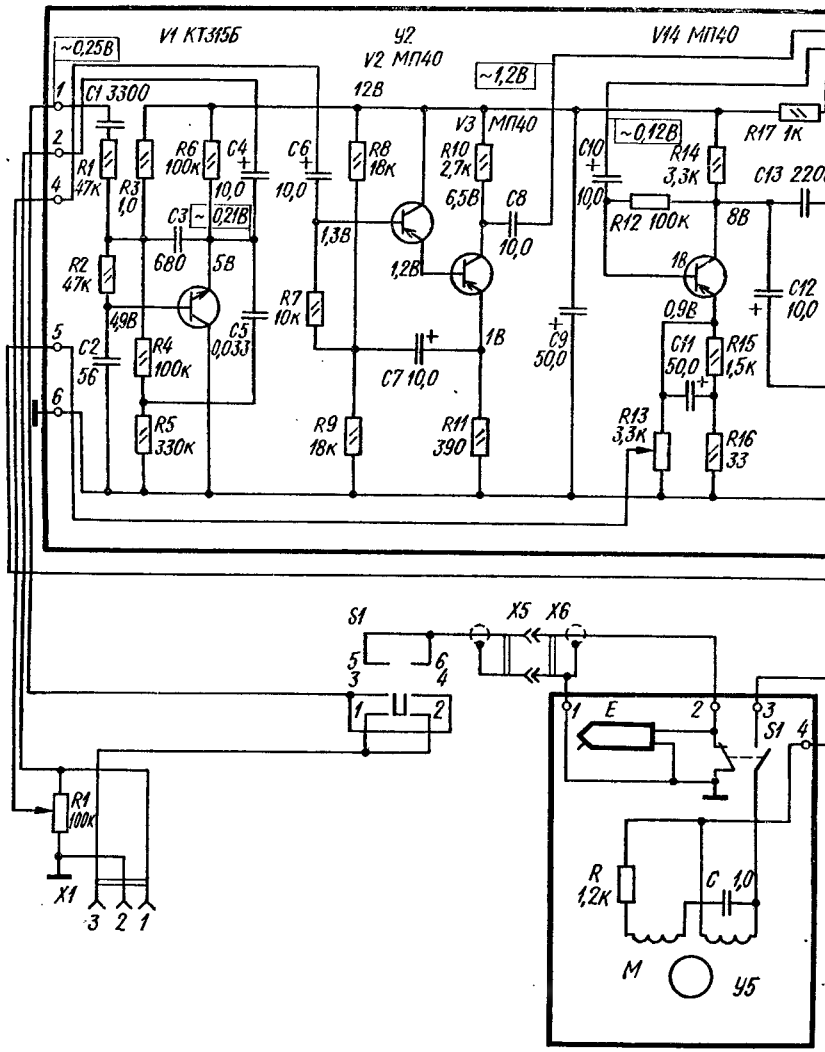
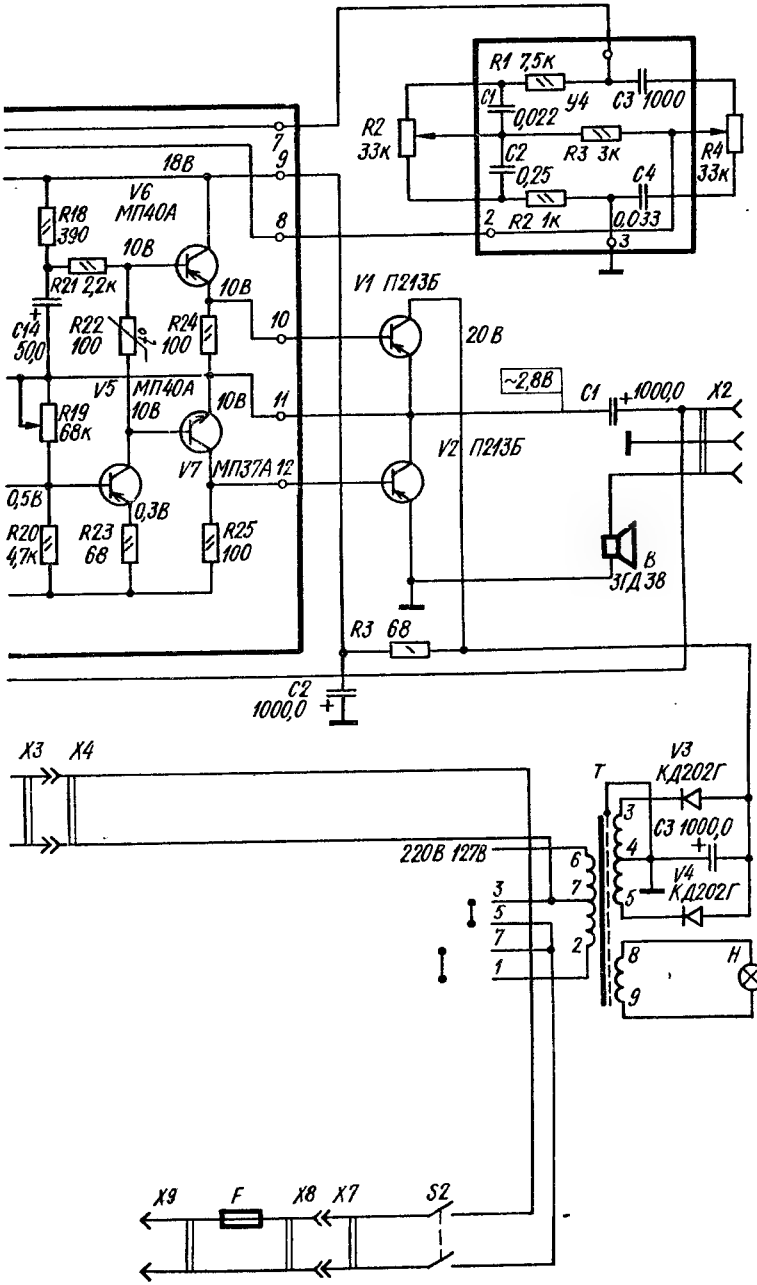


Рис. 85. Принципиальная электрическая схема электрофона «Каравелла-201А»


R1 7,5к
C1 0,022
У4
C3 1000
R2 33к
C2 0,25
R3 3к
C4 0,033
R4 33к
R2 1к
18В
V6 МП40А
R18 390
10В
R21 2,2к
C14 50,0
R22 100
R24 100
V5 МП40А
R19 68к
V7 МП37А
0,5В
0,3В
R20 4,7к
R23 68
R25 100
V1 П213Б
20В
~2,8В
C1 1000,0
X2
V2 П213Б
В 3ГД38
R3 68
C2 1000,0
X3
X4
T
V3 КД202Г
C3 1000,0
V4 КД202Г
220В 127В
H
X9
F
X8
X7
S2

«КОНЦЕРТ-201» — монофонический, стационарный электрофон II класса, предназначенный для воспроизведения монофонических долгоиграющих и обычных грампластинок, прослушивания с приемника монофонических передач, воспроизведения магнитной записи от магнитофона.

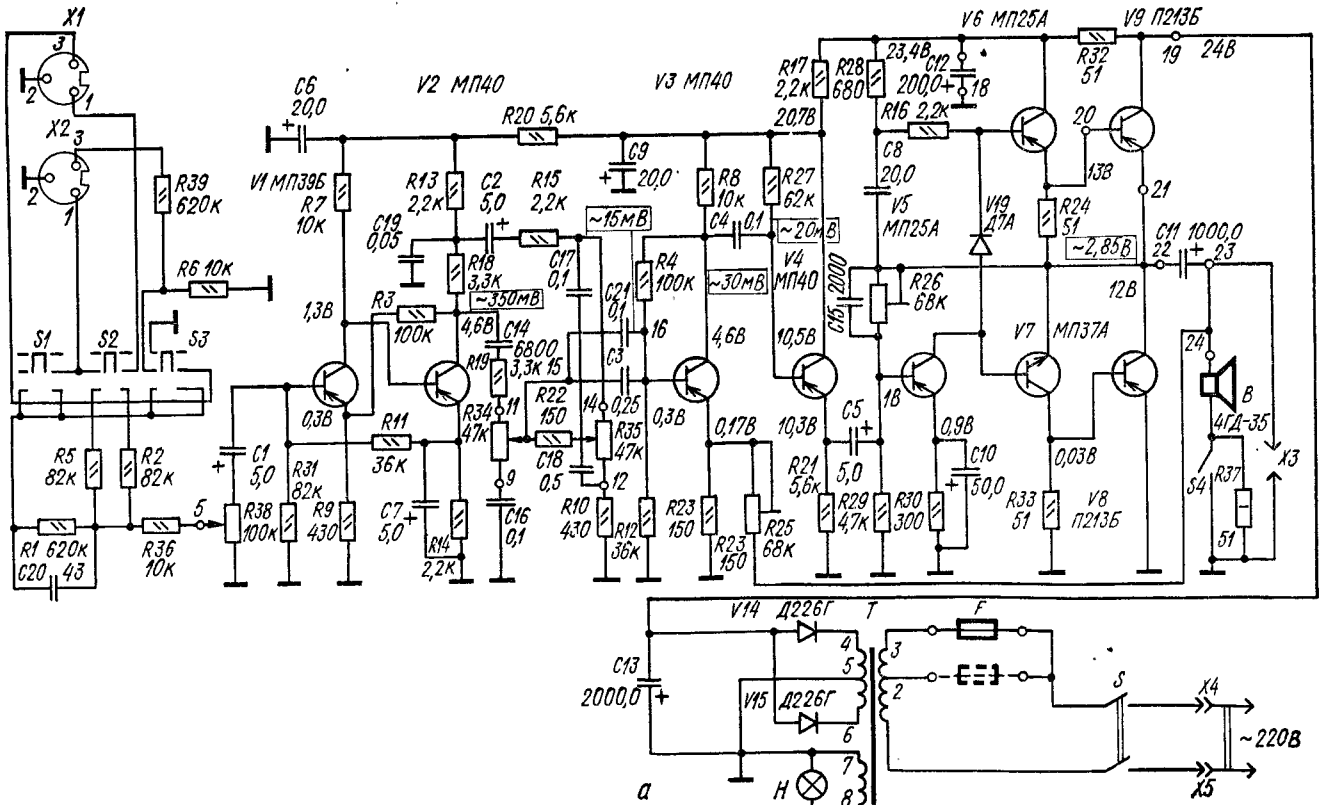
Основные технические данные

Частота вращения диска проигрывателя	78, 45, $33^1/_3$ мин$^{-1}$
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Электрогитара»	25...60 мВ
«Звукосниматель»	190...250 мВ
«Линия»	9...15 В
Полоса воспроизводимых звуковых частот	100...10 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений, не более	3%
Относительный уровень шумов, не хуже	40 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	6 дБ
высоких	4 дБ
Выходная мощность:	
номинальная	2 Вт
максимальная	4 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания:	
усилителя ЭПУ	7,5 В
акустического блока	24 В
Потребляемая мощность:	
усилителя ЭПУ	15 Вт
акустического блока	20 Вт
Габаритные размеры:	
усилителя с ЭПУ	372 × 285 × 148 мм
акустического блока	375 × 303 × 126 мм
Масса:	
усилителя с ЭПУ	6 кг
акустического блока	5,8 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 86) и конструкция электрофона выполнены по блочному принципу и состоят из двух блоков: акустического блока с универсальным усилителем и электропроигрывателя с предварительным усилителем.

Сигнал с головки звукоснимателя через конденсатор *C21* подается на предварительный двухкаскадный усилитель (*V11, V12*). Предварительный усилитель выполнен на составных транзисторах по схеме эмиттерного повторителя. Это необходимо, для того чтобы согласовать высокое выходное сопротивление головки звукоснимателя с низким входным сопротивлением универсального усилителя. Питание предварительного усилителя осуществляется от однополупериодного выпрямителя (*V16*) и *П*-образного сглаживающего фильтра (*C19R39C20*).

Сигнал с предварительного усилителя через кнопочный переключатель *S1...S3* подается на регулятор громкости *R38*. Входной усилитель выполнен на двух транзисторах (*V1, V2*) по схеме с непосредственной связью и двумя обратными связями. Стабилизация рабочей точки каскада (*V1, V2*) осуществляется передачей напряжения с резистора *R14* на базу транзистора *V1* в зависимости от величины тока, протекающего через резисторы *R13* и *R18*. С изменением температуры токи обоих транзисторов остаются практически неизменными и рабочая точка выходного транзистора (*V2*) не сдвигается. Благодаря тому что резистор *R9* не зашунтирован конденсатором, в усилителе возникает обратная связь по переменному току, резко уменьшающая искажения. Нагрузкой второго транзистора служат резисторы *R13, R18*, с которых сигнал поступает на регуляторы тембра.


X1
X2
R39 620к
R6 10к
S1
S2
S3
R5 82к
R2 82к
R1 620к
C20 43
R36 10к
C6 20,0
V1 МП39Б
R7 10к
V2 МП40
R20 5,6к
V3 МП40
C9 20,0
R13 2,2к
C2 5,0
R15 2,2к
C19 0,05
R18 3,3к
~350мВ
~15мВ
C17 0,1
C21 0,1
R4 100к
R8 10к
R27 62к
C4 0,1
~20мВ
~30мВ
V4 МП40
R17 2,2к
R28 680
23,4В
C12 200,0
V6 МП25А
V9 П213Б
R32 51
24В
R16 2,2к
C8 20,0
V5 МП25А
V19 Д7А
R24 51
~2,85В
C11 1000,0
C15 2000
R26 68к
V7 МП37А
12В
4ГД-35
X3
S4
R37 51
R3 100к
R19 3,3к
C14 6800
R34 47к
R22 150
C18 0,5
C3 0,25
R35 47к
R11 36к
C7 5,0
R14 2,2к
C16 0,1
R10 430
R12 36к
R23 150
R25 68к
C5 5,0
R21 5,6к
R29 4,7к
R30 300
C10 50,0
R33 51
V8 П213Б
C1 5,0
R38 100к
R31 82к
R9 430
V14 Д226Г
V15 Д226Г
T
F
S
X4
X5
~220В
C13 2000,0
H
а

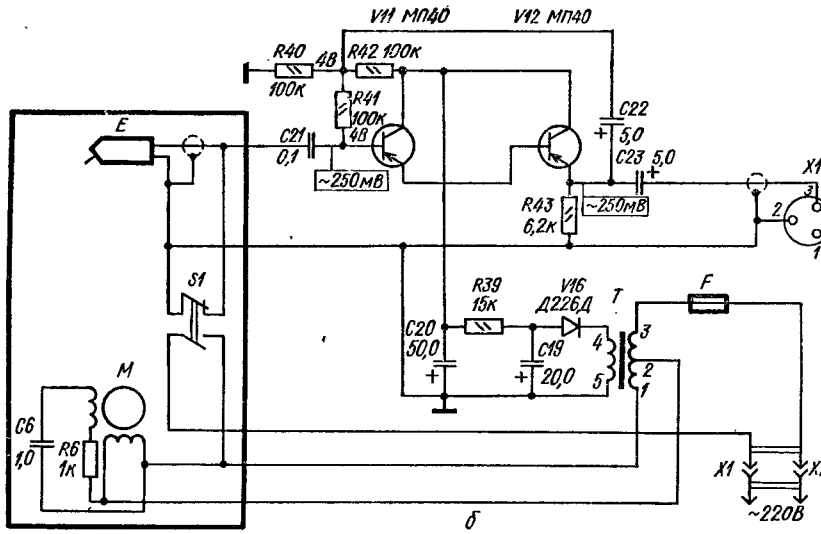


Рис. 86. Принципиальная электрическая схема электрофона «Концерт-201»:
а — блок универсального усилителя; *б* —блок электропроигрывателя с предварительным усилителем

В усилителе предусмотрена возможность раздельной регулировки тембра по низким (*R35*) и высоким (*R34*) частотам. Сигнал с нагрузки второго каскада поступает на оба делителя и в зависимости от положения движков регуляторов на вход третьего каскада (*V3*) поступает часть напряжения сигнала низких или высоких частот. Конденсаторы *C14*, *C16* и резистор *R34* образуют делитель напряжения высоких частот, а конденсаторы *C17*, *C18* и резисторы *R35*, *R10* — делитель напряжения низких частот. Средние частоты проходят по двум делителям с одинаковым ослаблением, не зависящим от положения движков регуляторов.

Третий каскад выполнен по схеме с общим эмиттером; нагрузкой служит резистор *R8*. Смещение на базу транзистора подается через резистор *R4* с сопротивления коллекторной нагрузки. Этим обеспечивается температурная стабилизация режима работы транзистора.

Четвертый каскад построен по схеме эмиттерного повторителя. Не усиливая сигнал по напряжению, этот каскад, обладая большим входным и малым выходным сопротивлением, хорошо согласует предыдущий каскад с предоконечным, в результате чего повышается чувствительность всего УНЧ.

С эмиттерного повторителя сигнал через разделительный конденсатор *C5* поступает на вход предоконечного усилителя.

Предоконечный усилитель собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе *V5* и фазоинверторе на транзисторах *V6* и *V7*. Нагрузкой усилительного каскада служат базовые цепи фазоинвертора. Оба каскада охвачены глубокой обратной связью. Напряжение обратной связи снимается с выхода УНЧ и через конденсатор *C8* подается в точку соединения резисторов *R28* и *R16*.

Сигнал с коллектора транзистора *V5* поступает одновременно на базы двух транзисторов *V6* и *V7*. Нагрузкой фазоинверторного каскада служат базовые цепи двухтактного выходного каскада (*V8*, *V9*). Усилитель собран по бестрансформаторной схеме и работает в режиме усиления класса АВ. Усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью (*R25*). Температурная стабилизация осуществляется с помощью диода *V19*.

Питается усилитель электроакустического блока от выпрямителя, выполненного на диодах *V14*, *V15* и конденсаторе *C13*. В трансформаторе предусмотрена обмотка для лампочки подсветки при включении электроакустического блока.

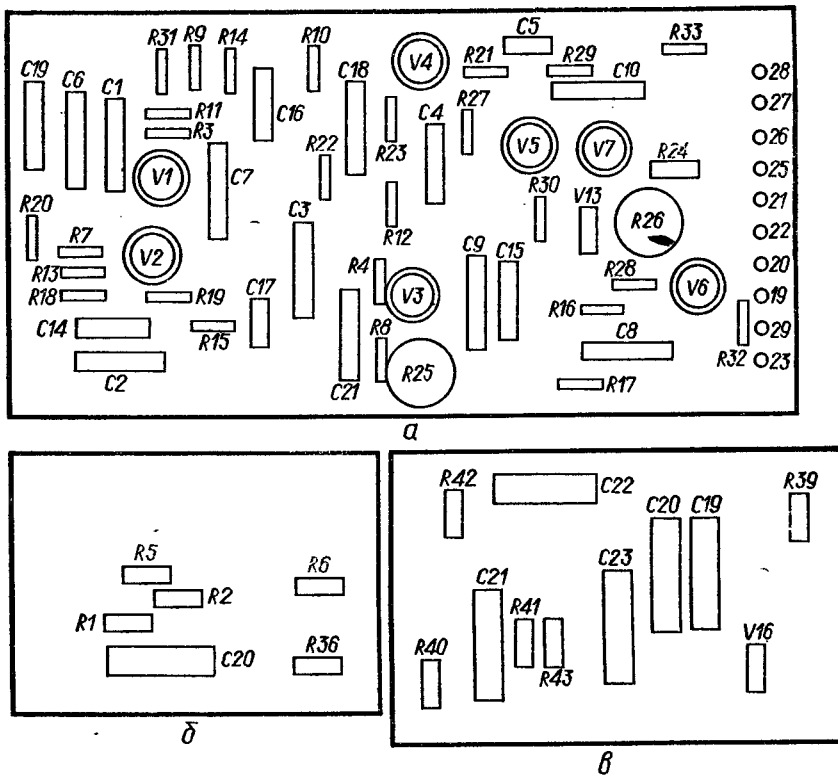


Рис. 87. Расположение узлов и деталей на платах универсального усилителя (*а*), входного устройства (*б*), предварительного усилителя (*в*) электрофона «Концерт-201»

Конструкция и детали. Конструктивно электрофон выполнен в виде двух самостоятельных блоков: электропроигрыватель (ЭП) и электроакустический блок (ЭАБ). Электропроигрывающее устройство состоит из монофонического проигрывателя типа II-ЭПУ-75М и предварительного усилителя, согласованного с головкой звукоснимателя. Электроакустический блок состоит из усилителя низкой частоты, элементов регулировки, коммутации, управления и акустической системы. Все органы управления (регулятор громкости и тембра, кнопки переключателя рода работы, индикатор и выключатель сети) расположены на задней крышке.

На задней крышке закреплены печатная плата, силовой трансформатор, регуляторы громкости, тембров, а транзисторы оконечного каскада закреплены на радиаторах.

Предварительный и универсальный усилители выполнены на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на печатных платах показано на рис. 87.

В электрофоне применены: резисторы *R25*, *R26*, *R34*, *R35*, *R38* — типа СП3, *R37* — типа МЛТ, *R6* (ЭПУ) — типа ПЭВ, остальные — типа ВС-0,125; *C14*, *C15* — типа КСО, *C20* — типа КТ, *C3*, *C4*, *C16*...*C19*, *C21* — типа МБМ, *C21* (ЭПУ) — типа МБМ, *C6* (ЭПУ) — типа МБГО, остальные — типа К50-6.

Данные силовых трансформаторов приведены в табл. П4 приложения 1.

«КОНЦЕРТНЫЙ-304» — электрофон настольного исполнения с питанием от сети переменного тока, предназначенный для воспроизведения записи с долгоиграющих и обычных грампластинок на внутренний громкоговоритель.

Основные технические данные

Частота вращения диска проигрывателя	78, 45, $33^1/_3$ мин$^{-1}$
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Звукосниматель»	150...250 мВ
«Линия»	10...15 В
Полоса воспроизводимых звуковых частот	100...10 000 Гц
Относительный уровень шумов, не хуже	40 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее	6 дБ
Коэффициент детонации, не более	0,25%
Выходная мощность:	
номинальная	1,5 Вт
максимальная	3 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	21 В
Потребляемая мощность, не более	20 Вт
Габаритные размеры	410 × 275 × 185 мм
Масса	7,5 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема электрофона «Концертный-304» состоит из усилителя низкой частоты, электропроигрывающего устройства и блока питания (рис. 88).

Предварительный усилитель трехкаскадный (*V1...V3*). Первый каскад (*V1*) собран по схеме эмиттерного повторителя, который обеспечивает согласование источников сигнала со схемой электрофона. Для повышения входного сопротивления эмиттерного повторителя нижнее плечо базового делителя нейтрализовано с помощью резистора *R1* и конденсатора *C2*. С выхода эмиттерного повторителя сигнал поступает

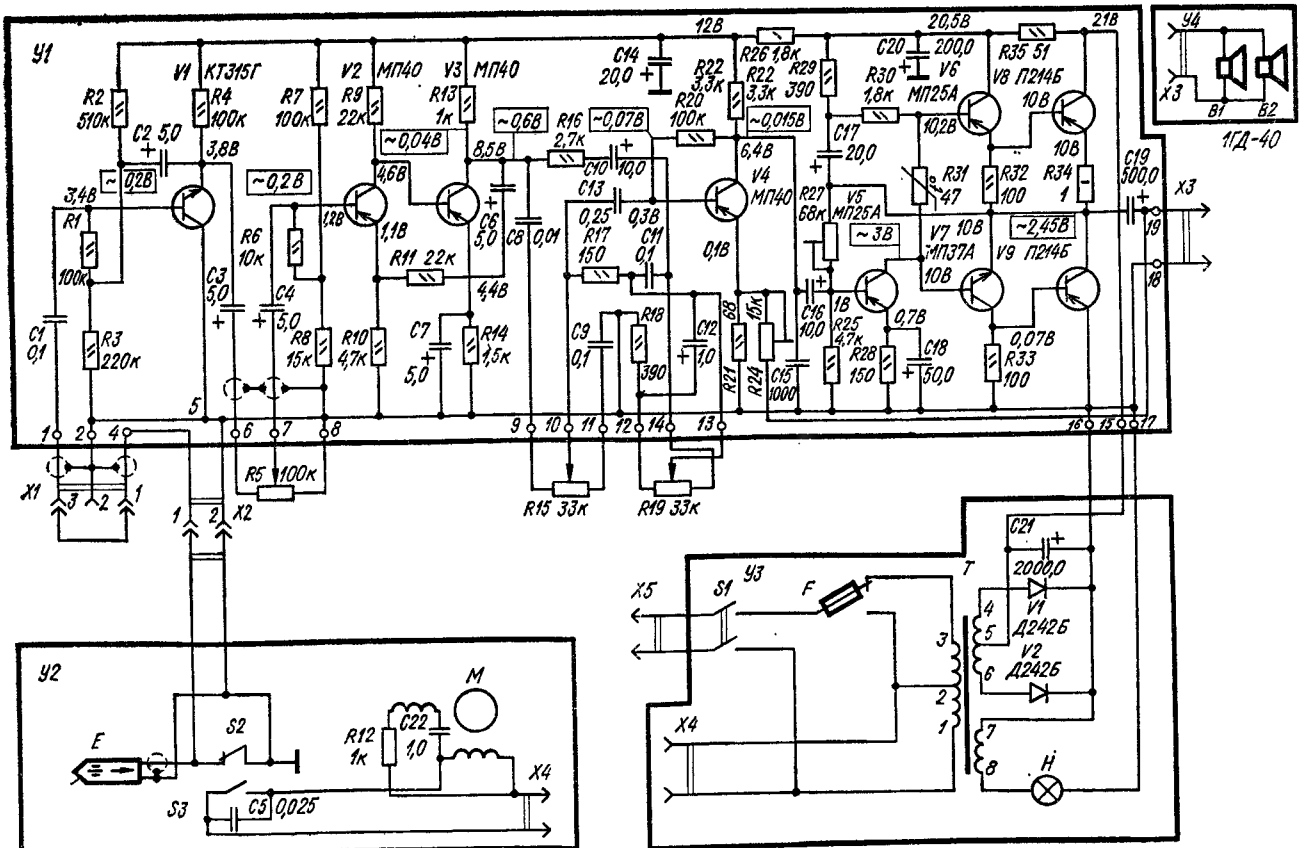


Рис. 88. Принципиальная электрическая схема электрофона «Концертный-304»

на регулятор громкости *R5*, а с него — на вход двухкаскадного предварительного усилителя (*V2*, *V3*). Усилитель выполнен по схеме с общим эмиттером и гальванической связью между каскадами. В коллектор транзистора *V3* включены регуляторы тембра низких (*R19*) и высоких (*R15*) частот. С блока тембров сигнал поступает на базу транзистора *V4* предоконечного усилителя. Связь первого каскада предоконечного усилителя с остальными транзисторами емкостная. Связь транзисторов *V5*...*V7* между собой и с выходными транзисторами *V8* и *V9* гальваническая. Все транзисторы предоконечного усилителя имеют местные отрицательные обратные связи по току и напряжению.

Температурная стабилизация тока покоя выходных транзисторов осуществляется резистором *R31*. Резистор *R29* и конденсатор *C17* увеличивают максимальное выходное напряжение. Резисторы *R35*, *R26* и конденсаторы *C20*, *C14* образуют фильтры сглаживания пульсаций питающего напряжения. Для стабилизации параметров и

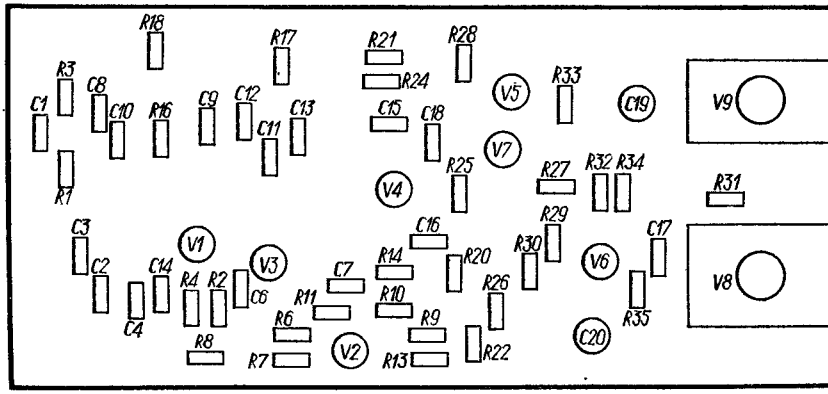


Рис. 89. Расположение узлов и деталей на плате универсального усилителя электрофона «Концертный-304»

снижения нелинейных искажений усилитель мощности охвачен глубокой отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с выхода усилителя и поступает через резистор *R24* на эмиттер транзистора *V4*. Регулировка чувствительности усилителя низкой частоты осуществляется резистором *R24*, а балансировка плеч выходных каскадов — резистором *R27*.

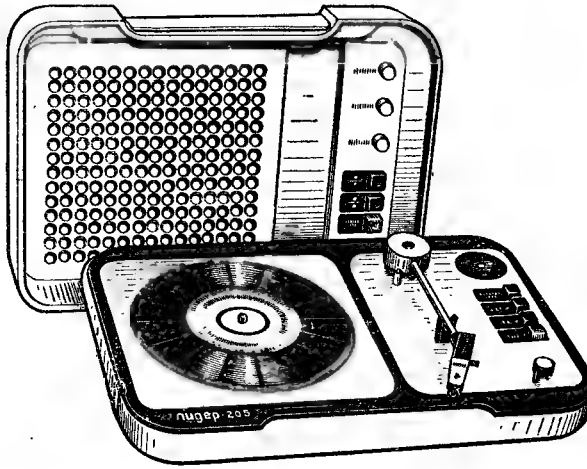
Усилитель питается от нестабилизированного блока питания, выполненного на диодах *V1*, *V2* и конденсаторе *C21*. Питание электродвигателя ЭПУ осуществляется напряжением 127 В. Необходимый фазовый сдвиг создается конденсатором *C22* и резистором *R12*. Для уменьшения подгорания силовых контактов (*S3*), включения питания электродвигателя и исключения неприятного щелчка в акустической системе при включении и выключении ЭПУ параллельно контактам включен конденсатор *C5*.

Конструкция и детали. Электрофон представляет собой переносное устройство, состоящее из ЭПУ и акустической колонки, соединенных при транспортировке и хранении в единое изделие. Все органы управления выведены на лицевую панель. Усилитель выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса (рис. 89).

В электрофоне применены: резисторы *R5*, *R15*, *R19*, *R24*, *R27* — типа СП3, *R12* — типа ПЭВ, *R31* — типа СТ3, *R34* — проволочное, остальные типа ВС-0,125а; конденсаторы *C1*, *C5*, *C9*, *C11*, *C13* — типа МБМ, *C15* — типа КТ-1, *C8* — типа БМТ, *C22* — типа МБГО, остальные — типа К50.

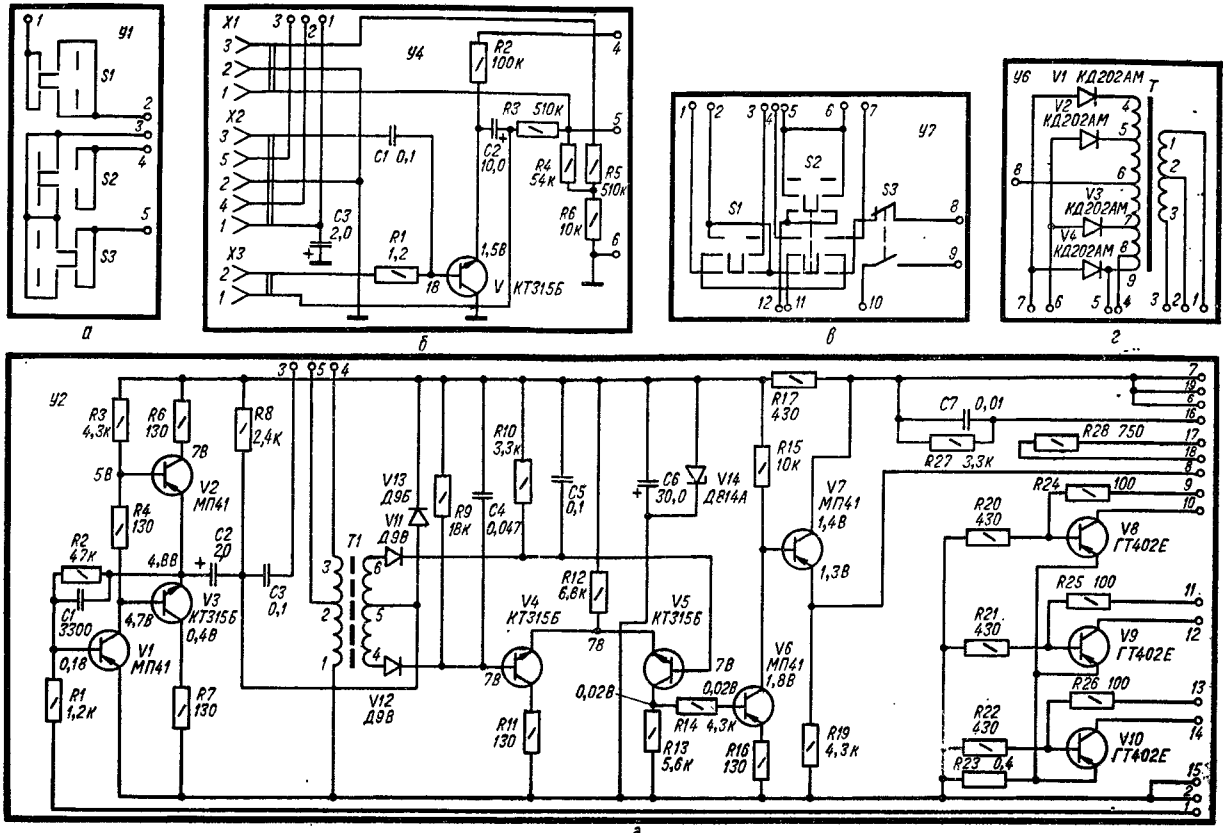
Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

«ЛИДЕР-205» — электрофон универсальный с питанием от батарей и от сети переменного тока, предназначенный для воспроизведения записи с долгоиграющих грампластинок на внутренние громкоговорители.



Основные технические данные

Частота вращения диска проигрывателя	33 1/3, 45 мин$^{-1}$
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	0,5...3 мВ
«Звукосниматель»	150...250 мВ
«Линия»	3...15 В
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	5 кОм
«Звукосниматель»	500 кОм
«Линия»	10 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот	100...10 000 Гц
Относительный уровень шумов, не хуже	40 дБ
Коэффициент нелинейных искажений, не более	3...4%
Регулировка тембра звуковых частот, не менее	6 дБ
Диапазон ручной регулировки громкости, не менее	40 дБ
Номинальная выходная мощность при питании:	
от сети	2 Вт
от автономного источника	0,5 Вт
Максимальная выходная мощность при питании:	
от сети	4 Вт
от автономного источника	1 Вт
Источник питания	6 элементов 373 или сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	9 В
Потребляемая мощность, не более:	
от сети	20 Вт
от автономного источника	2,5 Вт
Ток покоя	18 мА
Габаритные размеры	380 × 260 × 150 мм
Масса	7 кг


У1
S1
S2
S3
а
X1
X2
X3
У4
R2 100к
R3 510к
C1 0,1
C2 10,0
R4 54к
R5 510к
R6 10к
C3 2,0
R1 1,2
1,5В
V
КТ315Б
б
У7
S1
S2
S3
в
У6
V1 КД202АМ
V2 КД202АМ
V3 КД202АМ
V4 КД202АМ
T
г
У2
R3 4,3к
R6 130
R8 2,4К
7В
5В
V2 МП41
R4 130
R2 47к
4,8В
C2 20
C1 3300
4,7В
V3 КТ315Б
0,4В
0,1В
V1 МП41
R1 1,2к
R7 130
C3 0,1
T1
V13 Д9Б
V11 Д9В
V12 Д9В
R9 18к
R10 3,3к
C4 0,047
C5 0,1
V4 КТ315Б
R12 6,8к
R11 130
C6 30,0
V14 Д814А
V5 КТ315Б
0,02В
R14 4,3к
R13 5,6к
R17 430
R15 10к
V7 МП41
1,4В
1,3В
V6 МП41
1,8В
R16 130
R19 4,3к
C7 0,01
R27 3,3к
R28 750
R24 100
R20 430
V8 ГТ402Е
R25 100
R21 430
V9 ГТ402Е
R26 100
R22 430
R23 0,4
V10 ГТ402Е
д

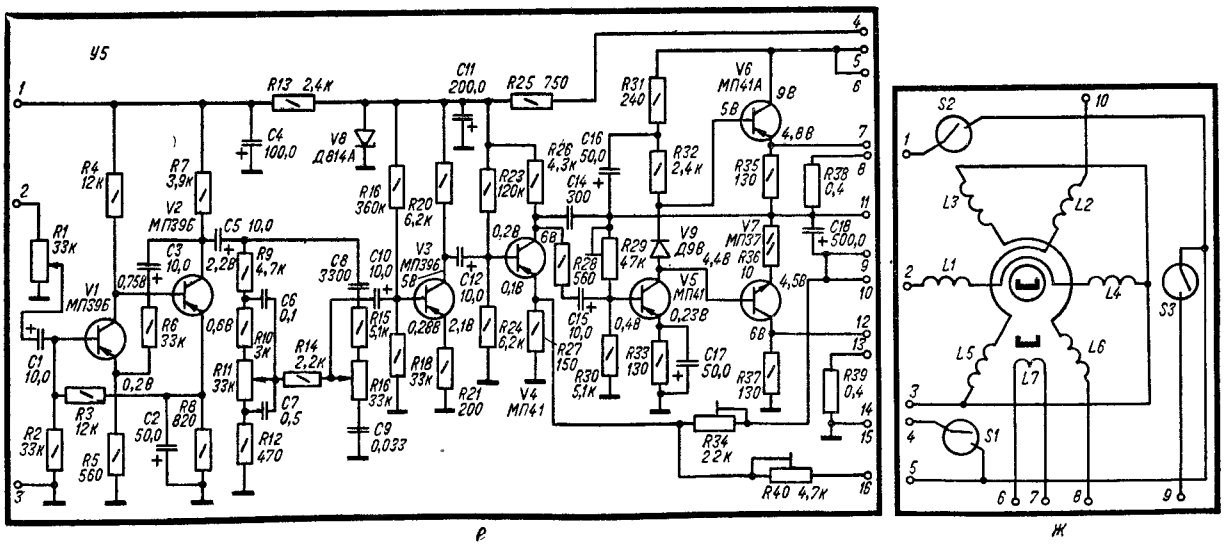


Рис. 90. Принципиальная электрическая схема электрофона «Лидер-205»:

а — блок коммутации режима работы; *б* — блок входного усилителя; *в* — блок коммутации выхода; *г* — блок выпрямителя; *д* — блок управления двигателем; *е* — блок усилителя низкой частоты; *ж* — блок электродвигателя

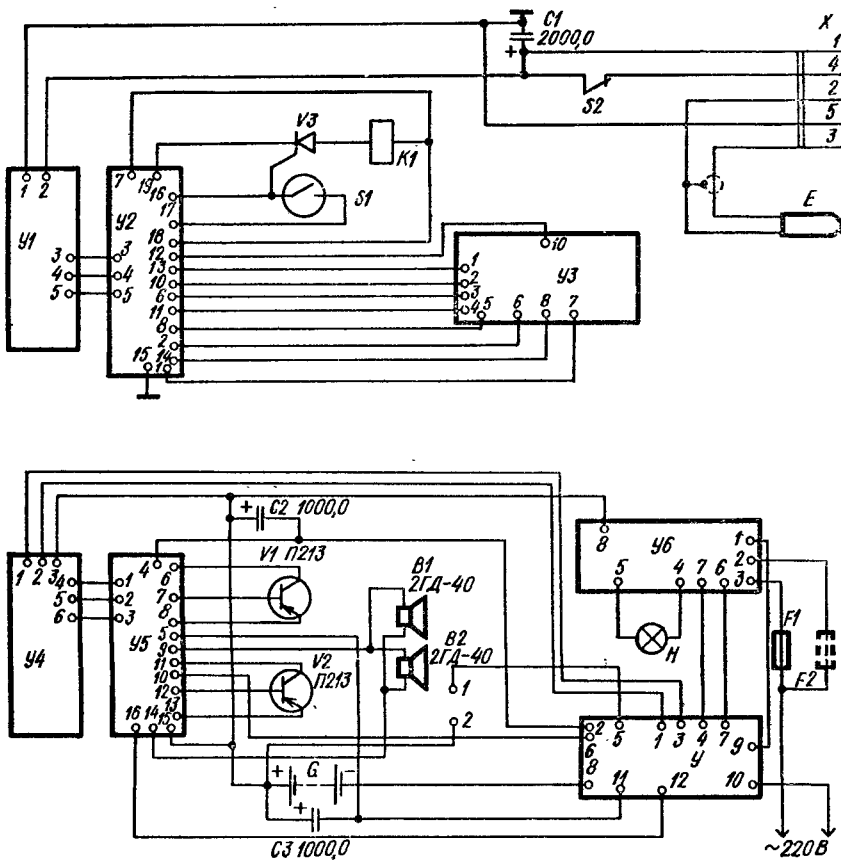


Рис. 91. Структурная схема электрофона «Лидер-205»

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 90) и конструкция (рис. 91) электрофона состоят из цепей коммутации, усилителя низкой частоты, цепей питания с электронным блоком управления электродвигателя (БУД).

Усилитель низкой частоты выполнен на десяти транзисторах и двух диодах. Входной каскад собран на малошумящем транзисторе *V* (*У4*) по схеме эмиттерного повторителя. Выбор схемы и типа транзистора с низким уровнем собственных шумов позволяет получить хорошее отношение сигнал/шум, температурную стабильность и высокое входное сопротивление. С эмиттера транзистора *V* сигнал подается на регулятор громкости *R1* (*У5*) и на выход для записи на магнитофон.

Второй и третий каскады усилителя выполнены на транзисторах *V1* и *V2* (*У5*) по схеме двойного усилительного каскада с двумя обратными связями с выхода на вход. Стабилизация рабочей точки каскада осуществляется подачей напряжения с резистора *R8* на базу транзистора *V1* в зависимости от тока, проходящего через резистор *R7*. С изменением температуры токи транзисторов *V1* и *V2* остаются практически неизменными и рабочая точка выходного транзистора (*V2*) не сдвигается. Благодаря тому что резистор *R5* не зашунтирован конденсатором, в усилителе возникает обратная связь по переменному току, резко уменьшающая искажения.

Предварительный усилитель питается стабилизированным напряжением через развязывающий фильтр *R13C4*. Стабилизация напряжения осуществляется диодом *V8*.

В усилителе предусмотрена возможность раздельной регулировки тембра по низким (*R11*) и высоким (*R15*) частотам. Регуляторы тембра включены между третьим и четвертым каскадами усилителя. Конденсаторы *C8*, *C9* и резистор *R15*, *R16* образуют делитель напряжения высоких частот, а конденсаторы *C6*, *C7* и резисторы *R9*... *R12* — делитель напряжения низких частот. С регуляторов тембра сигнал подается на каскад, собранный по схеме с общим эмиттером (*V3*). С коллектора транзистора *V3* сигнал поступает на базу транзистора *V4*. Усиленный сигнал подается на вход предоконечного усилителя. Предоконечный усилитель выполнен на трех транзисторах (*V5*...*V7*). Транзистор *V5* собран по схеме с общим эмиттером, а транзисторы *V6*, *V7* — по схеме фазоинвертора. Оконечный каскад усилителя мощности выполнен по двухтактной бестрансформаторной схеме на транзисторах *V1* и *V2*.

Выходные каскады охвачены глубокой отрицательной обратной связью по переменному току через конденсатор *C18* и резистор *R34* с выхода усилителя в эмиттерную цепь транзистора *V4*.

В блоке управления электродвигателем использован бесколлекторный электродвигатель постоянного тока с датчиками положения ротора на основе магнитоуправляемых контактов. Блок управления электродвигателем выполнен на десяти транзисторах, четырех диодах и одном тиристоре. На транзисторах *V1* и *V2* выполнен предварительный усилитель и частотно-фазовый резонансный дискриминатор (*C3*...*C5*, *V11*...*V13*, *R9*, *R10*). Сигнал с датчика подается на предварительный усилитель (*V1*...*V3*) и через разделительный конденсатор *C2* на *LC*-контур и среднюю точку трансформатора *T* (фазового дискриминатора). Фазовый дискриминатор реагирует на фазу сигнала на обмотке *3—2*. При сдвиге фаз между напряжением на обмотке *3—2* и входным напряжением фазового дискриминатора, равном 90°, сигнал на выходе отсутствует. Это происходит при совпадении частоты сигнала датчика электродвигателя с резонансной частотой *LC*-контура. При отклонении частоты сигнала датчика от резонансной частоты *LC*-контура выходное напряжение фазового дискриминатора будет отличаться от нуля.

Полярность выходного напряжения определяется знаком отклонения частоты сигнала датчика от резонансной частоты *LC*-контура, а амплитуда — значением этого отклонения. Сигнал, поступающий с выхода фазового дискриминатора, усиливается дифференциальным и предоконечным усилителями. С предоконечного усилителя сигнал поступает на коммутатор электродвигателя, выполненного на магнитоуправляемых контактах, взаимодействующих с магнитным полем ротора электродвигателя. Сигналом с коммутатора управляются три выходных транзистора *V8*...*V10*, в эмиттеры которых включены обмотки статора электродвигателя.

Цепь *C6V14* обеспечивает стабилизацию напряжения блоком управления электродвигателем. Переключение частот вращения диска ЭПУ происходит при переключении витков трансформатора *T1*.

Питание от сети электрофон получает через трансформатор *T* и полупроводниковые диоды *V1*...*V4*.

Конструкция и детали. Электрофон выполнен в виде переносной конструкции из двух частей: электропроигрывающего устройства и акустической колонки. Корпуса электропроигрывающего устройства и акустической колонки выполнены из ударопрочного цветного полистирола. На лицевой панели электропроигрывающего устройства расположены звукосниматель, диск, кнопки переключения частоты вращения и «Пуск».

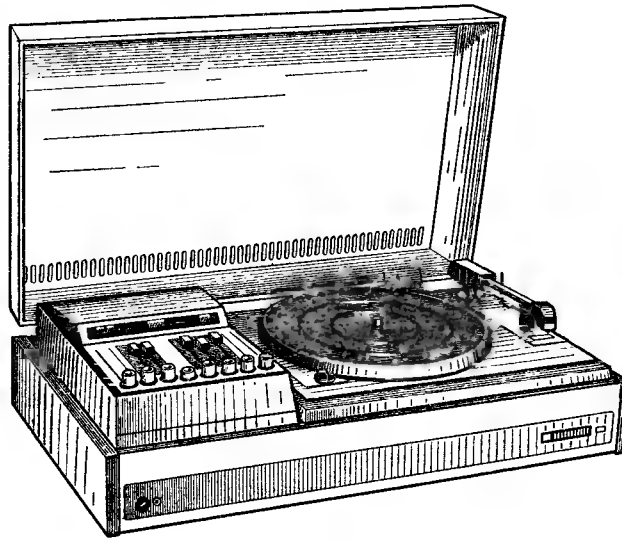
На лицевой панели акустической колонки находятся органы управления электрофоном (регуляторы громкости и тембра, клавишный переключатель рода работ), а на задней — колодка с разъемом для подключения внешних устройств, вилка для включения в сеть переменного тока и отсек для шести элементов типа 373. В верхней части колонки имеется ручка для переноса электрофона.

В электрофоне применены: резисторы *R1*, *R11*, *R16*, *R29*, *R34*, *R40* (*У5*) — типа СП, *R23* (*У2*), *R38*, *R39* (*У5*) — проволочные, *R36* — типа ВС-0,125, остальные — типа МЛТ-0,25; конденсаторы *C6* (*У2*), *C4*, *C11*, *C18* (*У5*) — типа К50-6, *C1* (*У2*), *C8*, *C14* (*У5*) — типа КТ-1, *C3*, *C5* (*У2*), *C1* (*У4*), *C6*, *C7* (*У5*) — типа МБМ, *C4*, *C7* (*У2*), *C9* (*У5*) — типа БМ-2, остальные — типа К50-12.

Краткие данные намоточных узлов. Трансформатор *T1*: обмотка *1—2* — 730 витков, обмотка *2—3* — 270 витков, обмотка *4—5*, *5—6* — 400 витков; все обмотки намотаны проводом ПЭВ-2 диаметром 0,14 мм, индуктивностью 0,5 Г. Сердечник катушки броневой типа М2000 НМ.

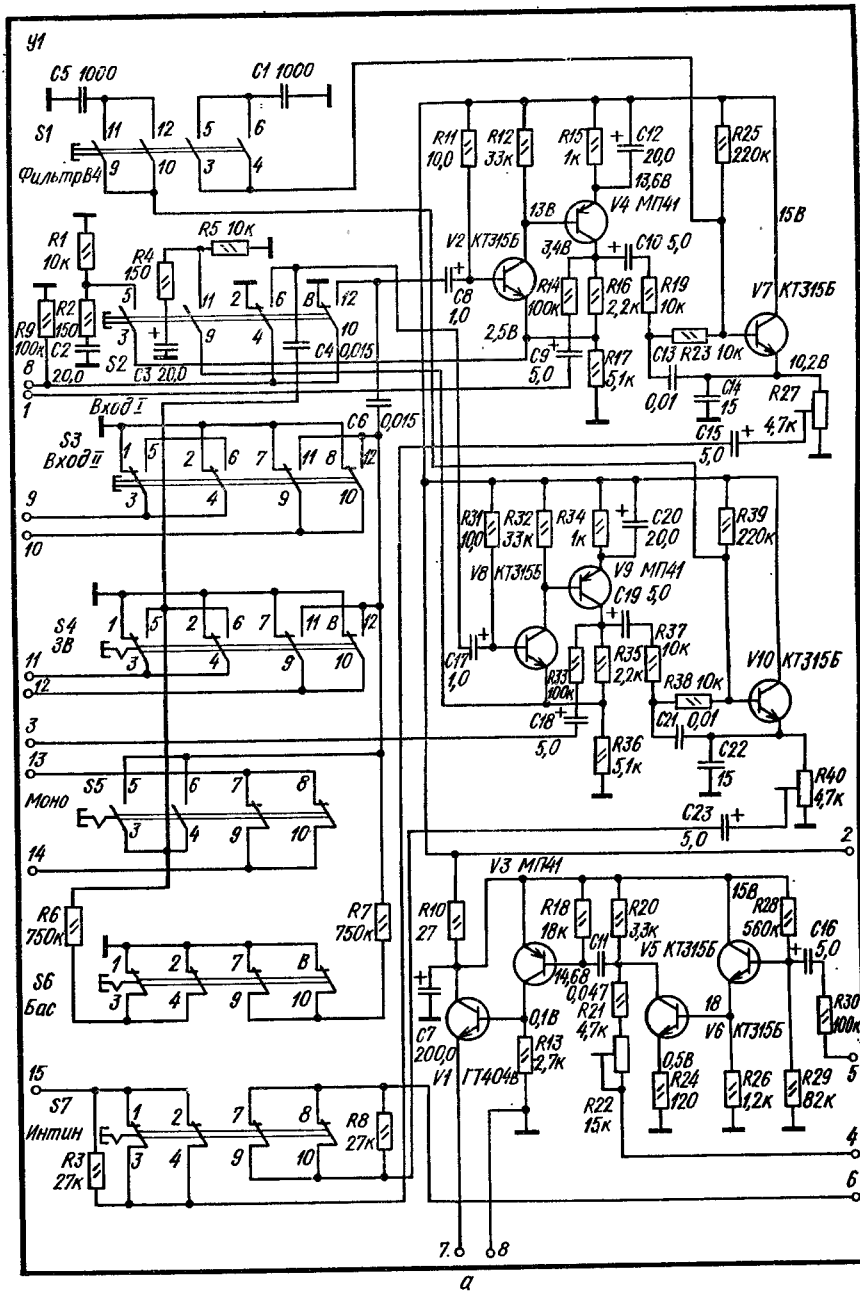
Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

«МЕЛОДИЯ-103-СТЕРЕО» — стереофонический, стационарный электрофон I класса, предназначенный для воспроизведения стереофонических долгоиграющих грампластинок, прослушивания с приемника стереофонических и монофонических передач, воспроизведения магнитной записи от магнитофона.

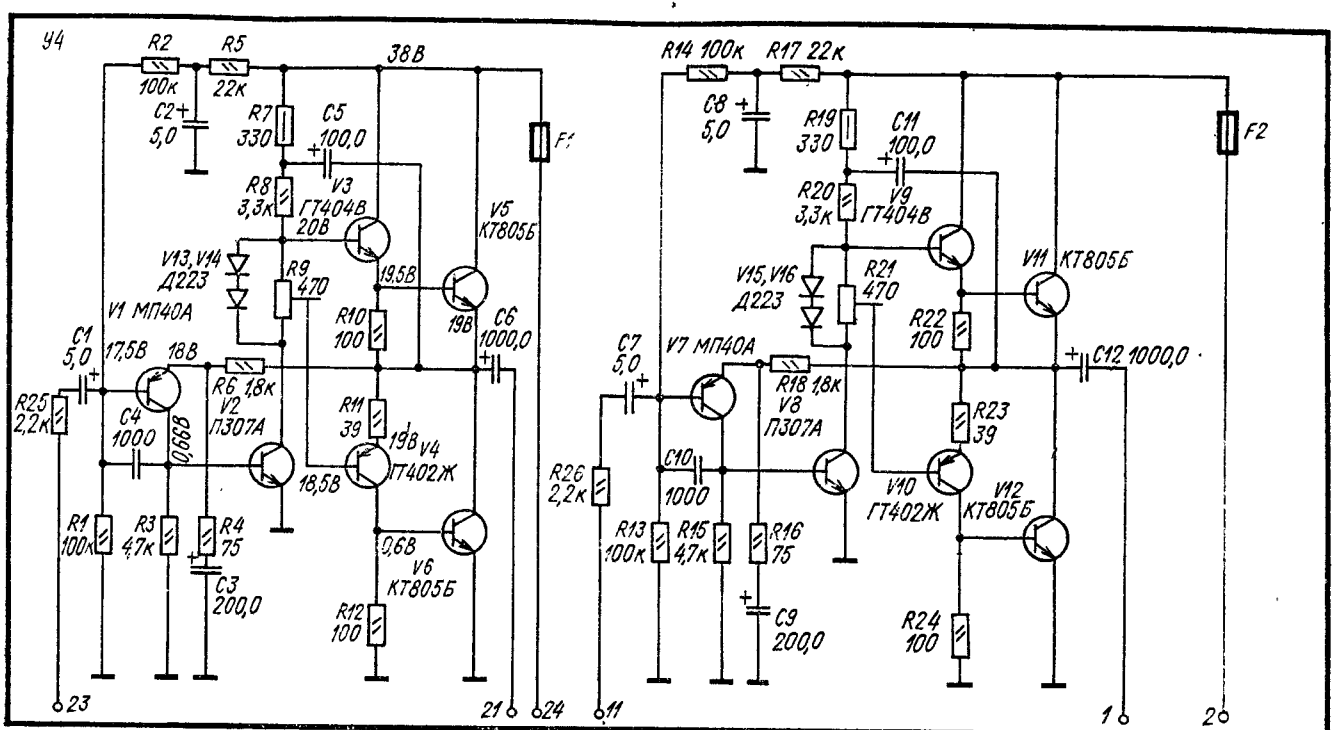


Основные технические данные

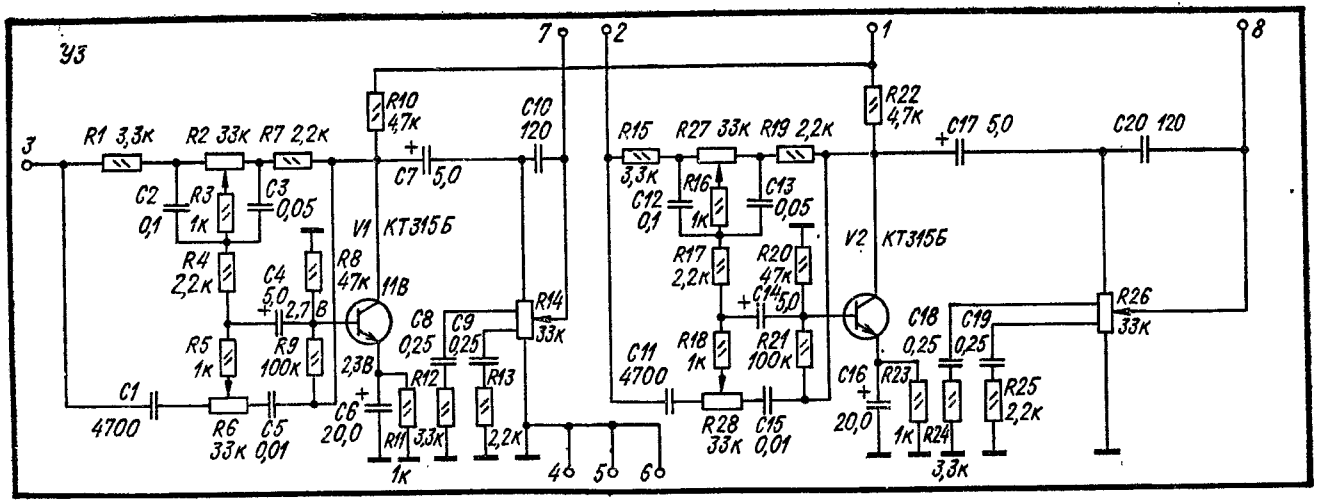
Частота вращения диска проигрывателя	78, 45, $33^1/_3$ мин$^{-1}$
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Звукосниматель»	200...250 мВ
«Радиоприемник»	20...25 мВ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	63...16 000 Гц
Коэффициент нелинейных искажений на частотах, не более:	
до 100 Гц	2,5%
более 100 Гц	1,5%
Относительный уровень шумов, не хуже	54 дБ
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	10 дБ
высоких	8 дБ
Регулировка громкости, не менее	50 дБ
Рассогласование частотных характеристик стереофонических каналов, не более	2 дБ
Коэффициент детонации при частоте вращения диска, мин$^{-1}$, не более:	
78, 45	0,2%
$33^1/_3$	0,25%
Номинальная выходная мощность	6 Вт
Источник питания	Сеть 50 Гц 237/220/127/110 В
Напряжение питания	38, 22 и 15 В
Потребляемая мощность	50 Вт

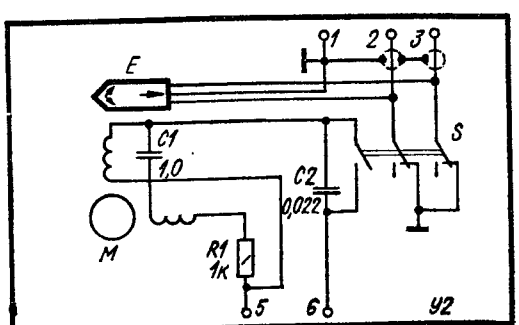

Y1
C5 1000
C1 1000
S1
ФильтрВЧ
R1 10к
R2 150
R9 100к
C2 20,0
S2
R4 150
R5 10к
C3 20,0
C4 0,015
Вход I
S3
Вход II
C6 0,015
S4
3В
S5
Моно
R6 750к
R7 750к
S6
Бас
S7
Интин
R3 27к
R8 27к
R11 10,0
R12 33к
R15 1к
C12 20,0
13,6В
R25 220к
15В
V4 МП41
V2 КТ315Б
C8 1,0
R14 100к
R16 2,2к
R19 10к
C10 5,0
V7 КТ315Б
C9 5,0
R17 5,1к
C13 0,01
R23 10к
C14 15
R27 4,7к
C15 5,0
R31 10,0
R32 33к
R34 1к
C20 20,0
R39 220к
V9 МП41
C19 5,0
V8 КТ315Б
C17 1,0
R33 100к
R35 2,2к
R37 10к
R38 10к
V10 КТ315Б
C18 5,0
C21 0,01
R36 5,1к
C22 15
R40 4,7к
C23 5,0
V3 МП41
R10 27
R18 18к
R20 3,3к
C11 0,047
R28 560к
C16 5,0
V5 КТ315Б
C7 200,0
V1 ГТ404В
R13 2,7к
R21 4,7к
R22 15к
R24 120
V6 КТ315Б
R26 1,2к
R29 82к
R30 100к

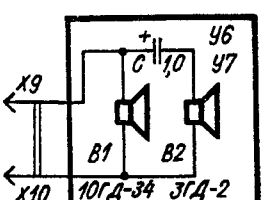
а


Ч4
R2 100к
R5 22к
38В
C2 5,0
R7 330
C5 100,0
F1
R8 3,3к
V3 ГТ404В
20В
V5 КТ805Б
V13, V14 Д223
R9 470
19,5В
V1 МП40А
R10 100
19В
C6 1000,0
C1 5,0
17,5В
18В
R6 1,8к
V2 П307А
R25 2,2к
C4 1000
0,66В
R11 39
19В
V4 ГТ402Ж
18,5В
R1 100к
R3 4,7к
R4 75
C3 200,0
0,6В
V6 КТ805Б
R12 100
23
21
24
R14 100к
R17 22к
C8 5,0
R19 330
C11 100,0
F2
R20 3,3к
V9 ГТ404В
V15, V16 Д223
R21 470
V11 КТ805Б
R22 100
C7 5,0
V7 МП40А
R18 1,8к
V8 П307А
C12 1000,0
R23 39
R26 2,2к
C10 1000
V10 ГТ402Ж
V12 КТ805Б
R13 100к
R15 4,7к
R16 75
C9 200,0
R24 100
11
1
2

б


У3
R1 3,3к
R2 33к
R7 2,2к
R10 4,7к
C10 120
R15
R27 33к
R19 2,2к
R22 4,7к
C17 5,0
C20 120
C2 0,1
R3 1к
C3 0,05
C7 5,0
V1 КТ315Б
R4 2,2к
C4 5,0
R8 47к
R5 1к
R9 100к
C8 0,25
C9 0,25
R14 33к
C1 4700
R6 33к
C5 0,01
C6 20,0
R11 1к
R12 3,3к
R13 2,2к
C12 0,1
R16 1к
C13 0,05
R17 2,2к
R20 47к
V2 КТ315Б
C14 5,0
R18 1к
R21 100к
C11 4700
R28 33к
C15 0,01
C16 20,0
C18 0,25
C19 0,25
R23 1к
R24 3,3к
R25 2,2к
R26 33к
в


E
C1 1,0
C2 0,022
S
M
R1 1к
У2
г


У6
У7
C 1,0
X9
X10
B1
B2
10ГД-34
3ГД-2
д

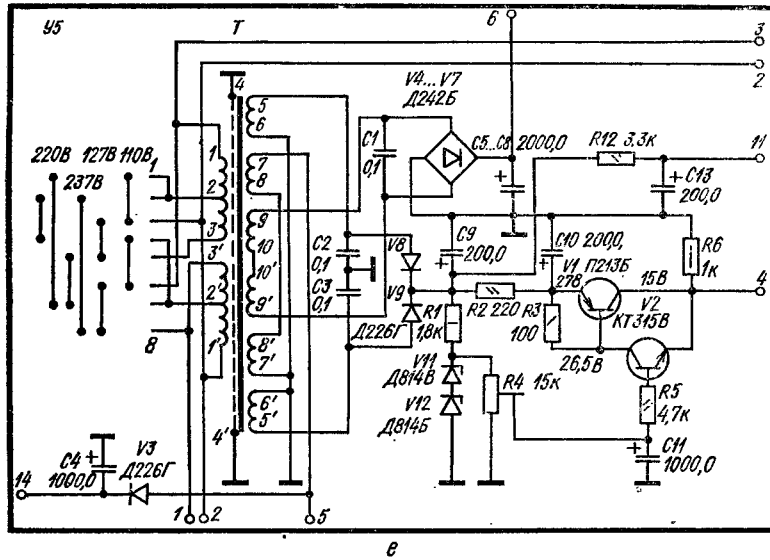


Рис. 92. Принципиальная электрическая схема электрофона «Мелодия-103-стерео»:

а — блок коммутации режима работы; *б* — блок усилителей мощности; *в* — блок регулировки громкости и тембра; *г* — блок электропроигрывающего устройства; *д* — блок акустической системы; *е* — блок питания

Габаритные размеры:

усилителя с ЭПУ	572 × 330 × 168 мм
акустической системы	300 × 171 × 168 мм
Масса	21 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 92) и конструкция (рис. 93) электрофона выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: двух входных усилителей с устройством индикации перегрузки и узлом коммутации — *У1*, электропроигрывающего устройства — *У2*, двух предварительных усилителей с регулировками — *У3*, двух выходных усилителей — *У4* и выпрямителя — *У5*.

Входной усилитель (*У1*) каждого канала выполнен на трех транзисторах (*V2*, *V4*, *V7* и *V8*...*V10*). Первые два каскада собраны по схеме с непосредственной связью.

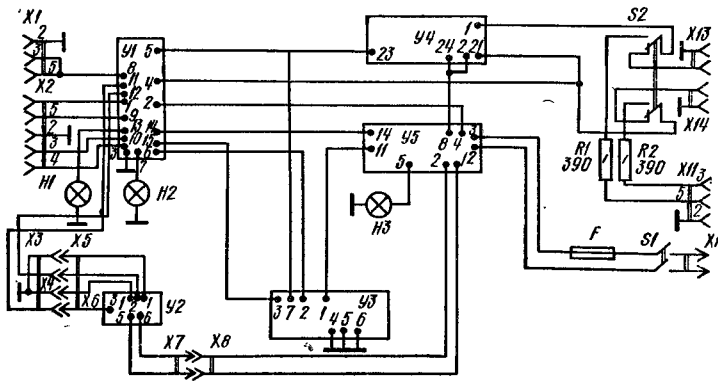


Рис. 93. Структурная схема электрофона «Мелодия-103-стерео»

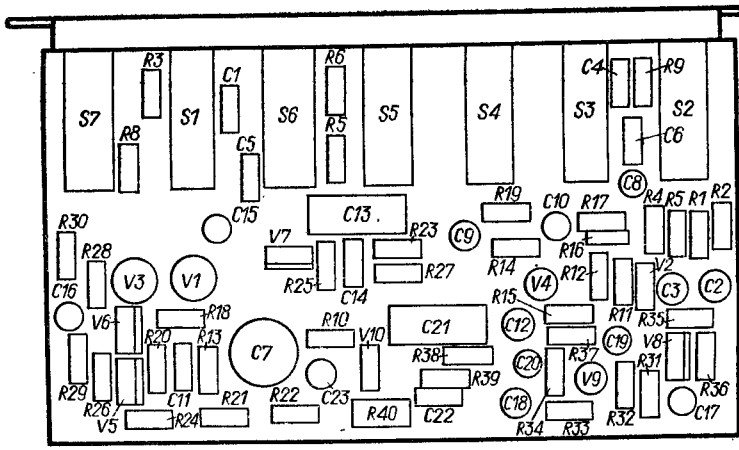


Рис. 94. Расположение узлов и деталей на платах блока коммутации режима работы (*а*) и блока питания (*б*) электрофона «Мелодия-103-стерео»

Оба транзистора охвачены обратными связями. Третий каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя (*V7*, *V10*). В цепь эмиттера — базы включен частотный фильтр (*C13C14*, *C21C22*). Регулировка чувствительности входных усилителей осуществляется резисторами *R27*, *R40*. Устройство перегрузки выполнено на транзисторах *V1*, *V2* и *V5*, *V6*. С помощью переключателей *S1*...*S7* выбирается источник сигнала: приемник или электромузыкальный инструмент (*S2*, «Вход 1»), магнитофон (*S3*, «Вход 2») или проигрыватель (*S4*). Снижение уровня высокочастотных шумов осуществляется нажатием кнопки *S1*. Перевод электрофона в монофонический или стереофонический режим работы осуществляется кнопкой *S5*. Сигнал с входных усилителей подается на предварительные усилители (*У4*) на транзисторах *V1* и *V2*. В усилителе предусмотрена возможность раздельной регулировки тембра по низким (*R2*, *R27*) и высоким (*R6*, *R28*) частотам. На выходе усилителя включен компенсированный регулятор громкости (*R14*, *R26*). Усилители мощности (*У4*) построены по бестрансформаторной схеме. Сигнал с коллектора транзистора *V2* поступает одновременно на базы двух транзисторов *V3* и *V4*, которые представляют предоконечный фазоинверсный каскад, выполненный по последовательной двухтактной схеме. Оконечный каскад УНЧ построен по двухтактной бестрансформаторной схеме с последовательным включением транзисторов. Коррекция частотной характеристики осуществляется цепочками (*R4C3*, *R16C9*, *C4*, *C5*, *C10*, *C11*).

Блок питания (*У5*) электрофона содержит два выпрямителя. Один из них (*V4*... *V7*) служит для питания оконечных усилителей, другой (*V8*, *V9*) — для питания

входных и предварительных усилителей и устройства индикации перегрузки. Напряжение питания входных усилителей и индикатора перегрузки стабилизировано устройством, собранным на транзисторах *V1* и *V2* и стабилитронах *V11* и *V12*.

Конструкция и детали. Корпуса электрофона и акустических систем оклеены шпоном красного дерева и покрыты полиэфирным лаком. Все органы управления расположены на верхней панели электрофона, гнезда для подключения датчиков входных сигналов, стереотелефонов, акустических систем — на задней стенке.

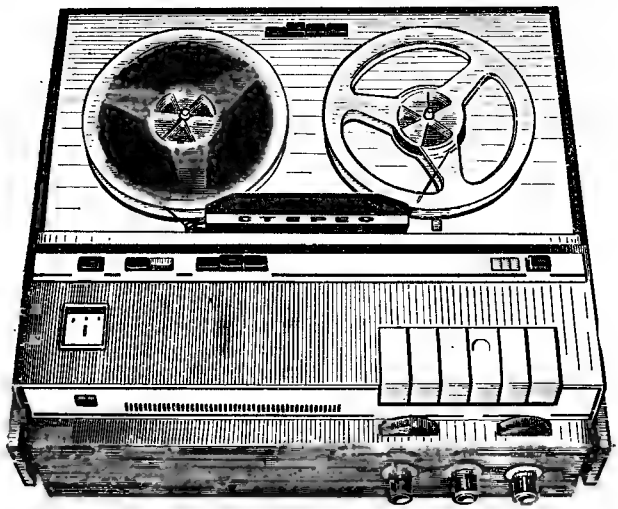
Конструктивно усилитель собран из отдельных узлов, которые крепятся к несущему шасси из металла. Все узлы выполнены на печатных платах из фольгированного гетинакса (рис. 94). В электрофоне применены малогабаритные системы 6АС-2 из двух динамических головок: низкочастотной 10ГД-34, высокочастотной 3ГД-2.

В электрофоне применены: резисторы *R11*, *R31* (*У1*), *R1*, *R2* (шасси) — типа МЛТ *R22* (*У1*), *R2*, *R6*, *R14* (*У3*), *R9*, *R21* (*У4*), *R4* (*У5*) — типа СП3, *R1* (*У2*) — типа ПЭВ, остальные — типа ВС-0,125а; конденсаторы *C1*, *C5* (*У1*), *C1*, *C11* (*У3*) — типа ПМ-2, *C4*, *C6* (*У1*), *C4*, *C10* (*У4*) — типа К10-7В, *C11* (*У1*) — типа БМТ-2, *C13*, *C21* (*У1*), *C5*, *C15* (*У3*) — типа К40П, *C14*, *C23* (*У1*), *C10*, *C20* (*У3*) — типа КТ-1, *C1* (*У2*) — типа МБГО, *C2* (*У2*) — типа БМ-2, *C2*, *C3*, *C8*, *C9*, *C12*, *C13*, *C18*, *C19* (*У3*), *C1*, *C2* (*У5*) — типа МБМ, *C* (*У6*, *У7*) — типа МБГП, остальные — типа К50-12.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

МАГНИТОФОНЫ

«АВРОРА-201-СТЕРЕО» — носимый, стереофонический четырехдорожечный магнитофон II класса, предназначенный для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту с микрофона, радиоприемника, радиотрансляционной сети, телевизора и воспроизведения их на выносные акустические системы. В магнитофоне можно дистанционно управлять пуском и остановкой ленты, автоматически останавливать механизм транспортирования магнитной ленты, индивидуально прослушивать магнитофильм при помощи телефона.



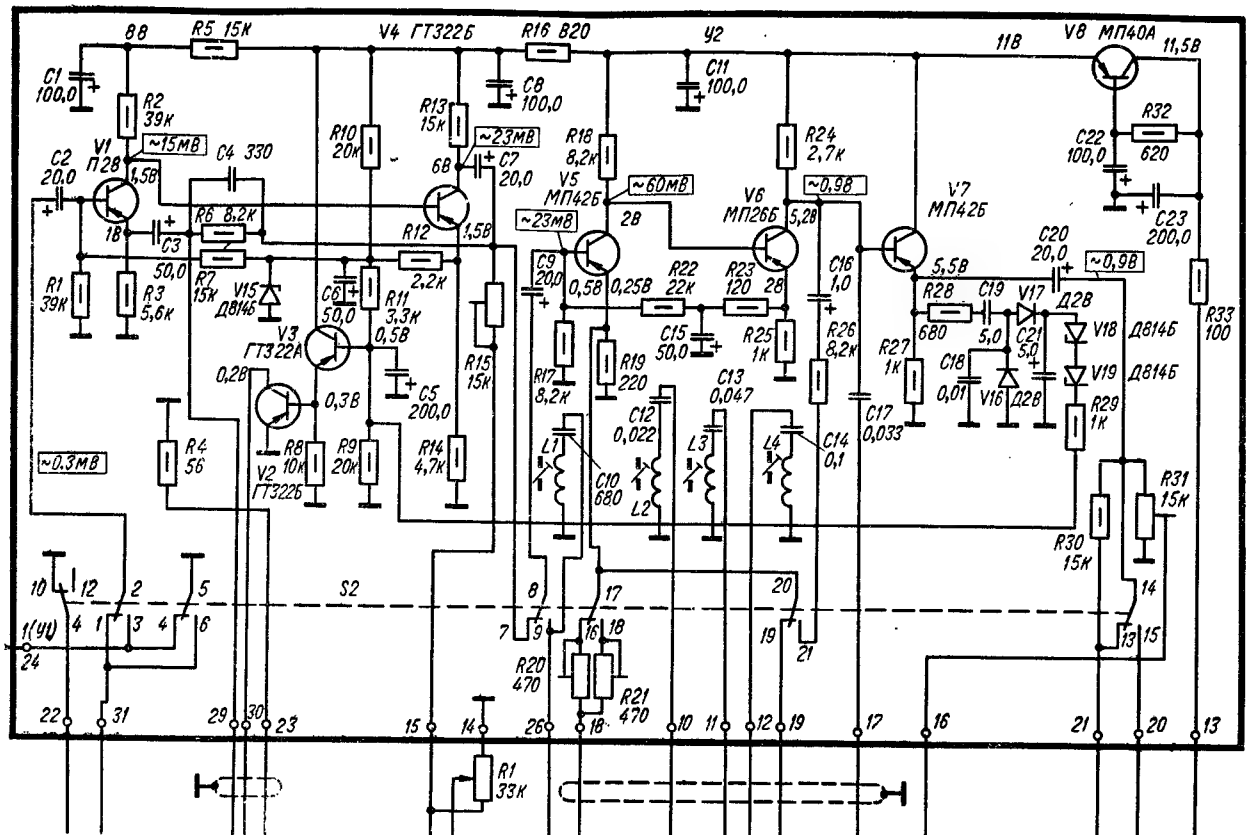
Основные технические данные

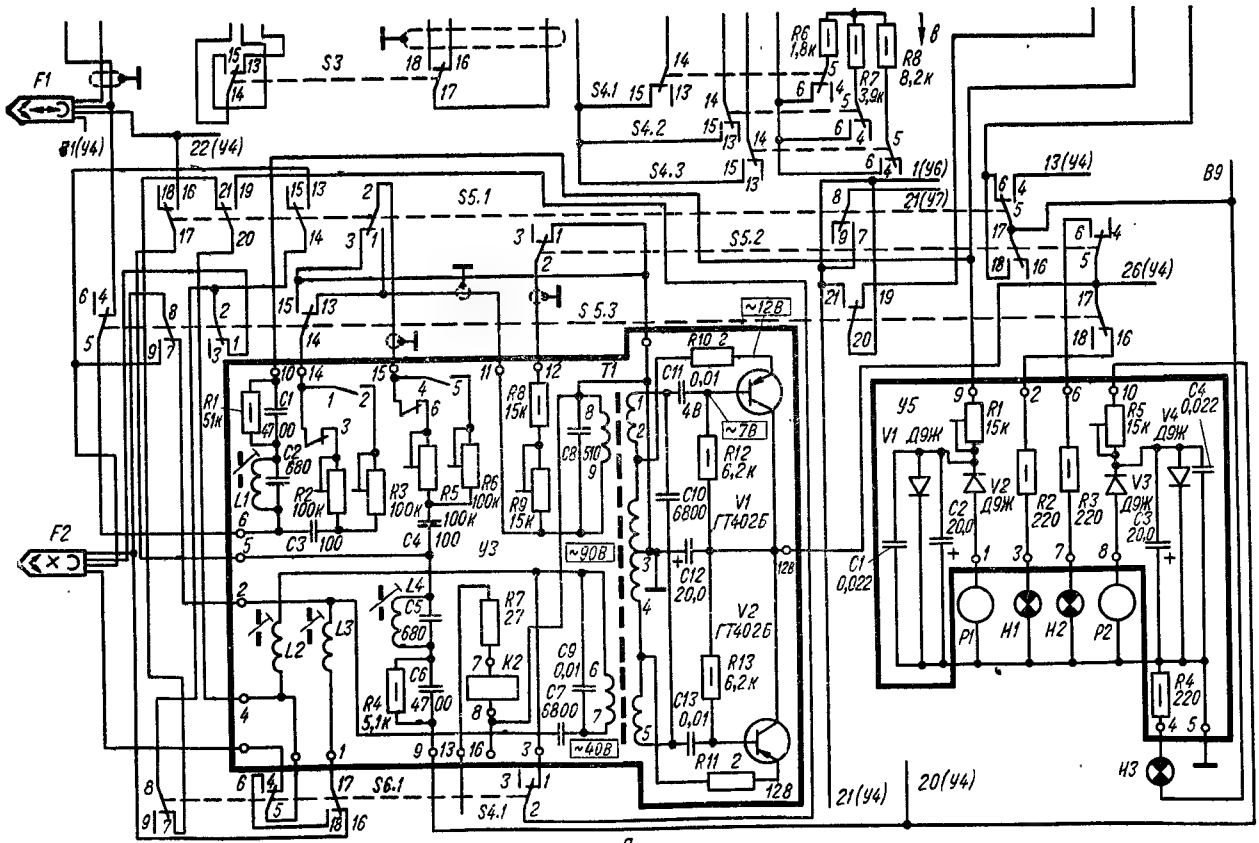
Ширина магнитной ленты	6,25 мм
Скорость движения ленты	19,05; 9,53; 4,76 см/с
Число записываемых и воспроизводимых дорожек	4
Длительность непрерывной записи и воспроизведения на одной дорожке	

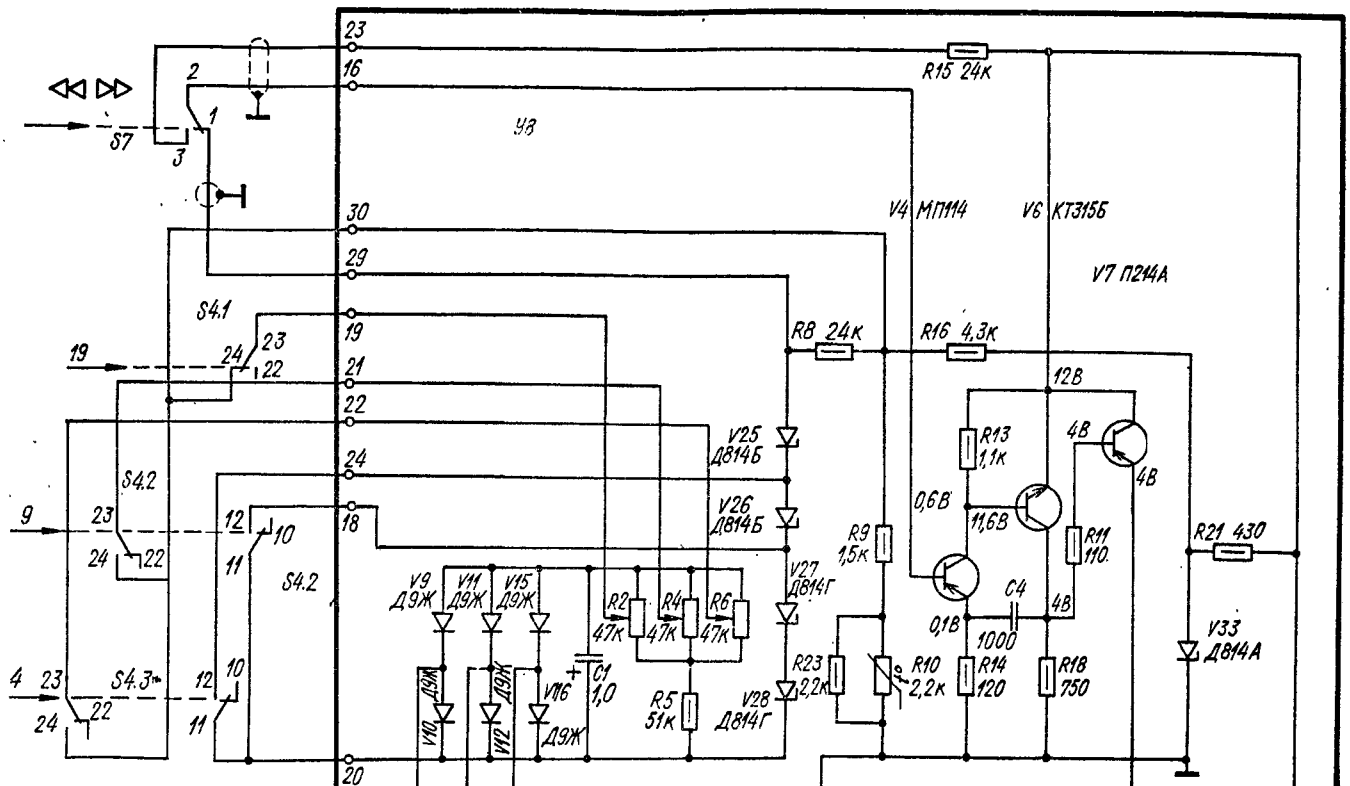
на магнитной ленте типа А4402-6 в режиме «Стерео» при скорости, см/с:	
19,05	66 мин
9,53	132 мин
4,76	264 мин
Длительность непрерывной записи и воспроизведения на одной дорожке на магнитной ленте типа А4402-6 в режиме «Моно» при скорости, см/с:	
19,05	132 мин
9,53	264 мин
4,76	528 мин
Длительность перемотки, не более	225 с
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	0,15 мВ
«Радиоприемник»	10...30 мВ
«Звукосниматель»	150...500 мВ
«Линия»	10...30 В
Полоса воспроизводимых звуковых частот при скорости, см/с:	
19,05	40...16 000 Гц
9,53	63...12 500 Гц
4,76	63...6300 Гц
Относительный уровень шумов в канале, не хуже:	
воспроизведеиия	44 дБ
записи — воспроизведения	42 дБ
Коэффициент нелинейных искажений, не более	5%
Коэффициент детонации при скорости, не более, см/с:	
19,05	0,2%
9,53	0,3%
4,76	0,5%
Частота тока подмагничивания, не менее	80 кГц
Выходная мощность:	
номинальная	2 Вт
максимальная	3 Вт
Регулировка тембра звуковых частот, не менее	16 дБ
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	12 В
Потребляемая мощность	20 Вт
Габаритные размеры:	
магнитофона	380 × 340 × 155 мм
акустической системы	380 × 330 × 135 мм
Масса:	
магнитофона	11,5 кг
акустической системы	4,2 кг

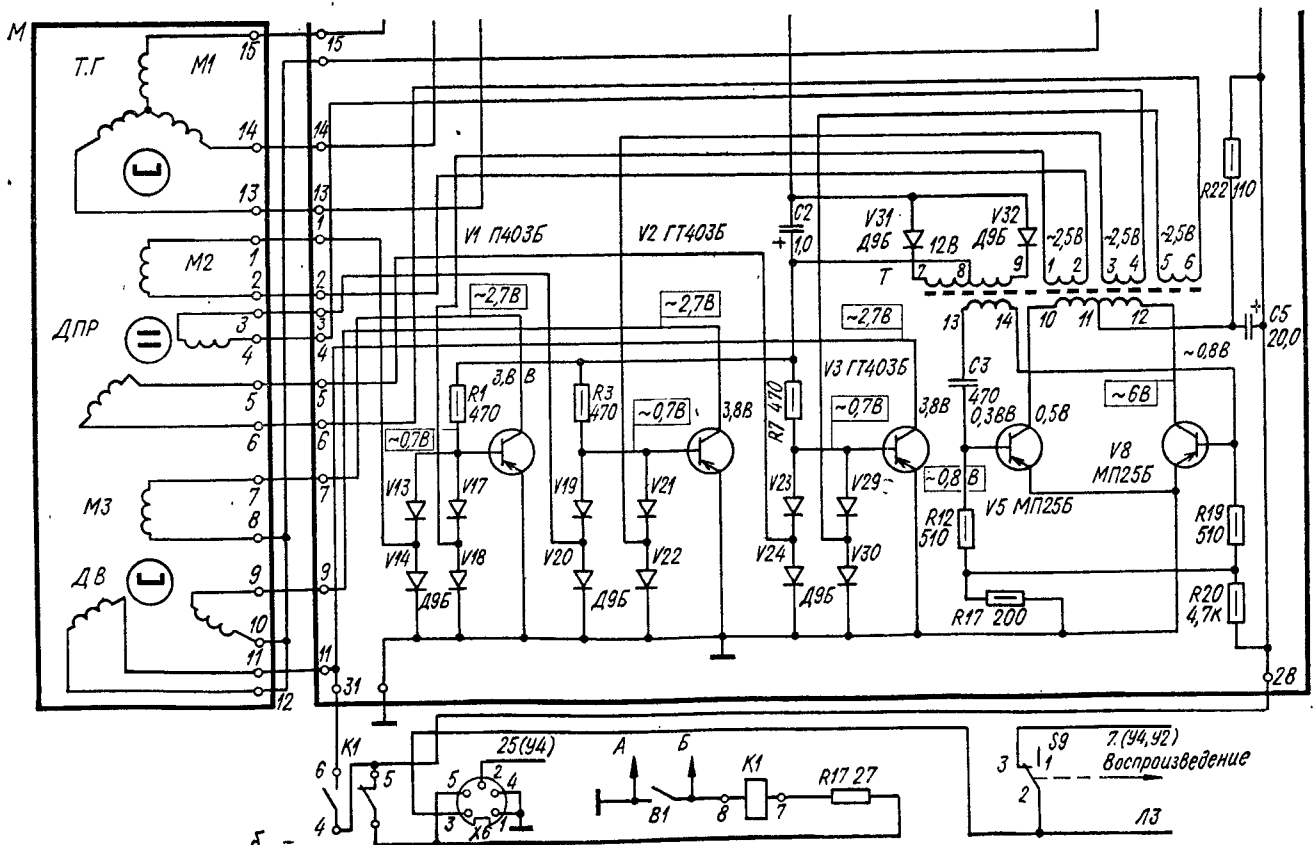
Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 95) и конструкция магнитофона выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: входного делителя — *У1*, двух предварительных усилителей — *У2*, *У4*, генератора стирания и подмагничивания — *У3*, схемы индикации — *У5*, тонкоррекции — *У6*, *У7*, коммутатора — *У8*, блока питания — *У9*.

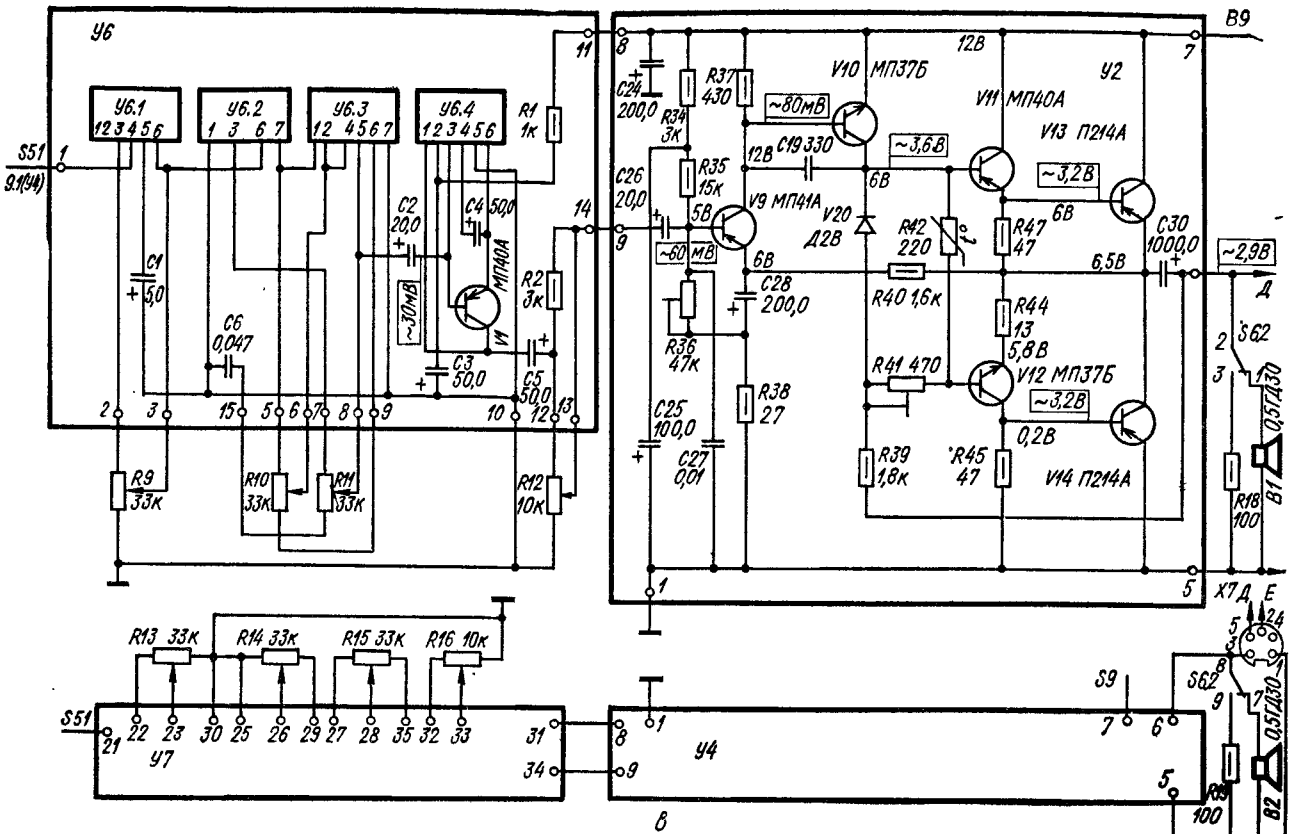
Усилитель правого и левого каналов состоит из универсального усилителя (*V1*, *V4*...*V7*) и усилителя мощности (*V9*...*V14*). Сигнал с универсальной головки *E1* через конденсатор *C2* (*У2*) подается на базу транзистора *V1*. Первые два каскада (*V1*, *V4*) выполнены по схеме с общим эмиттером и непосредственной связью между собой.


8В
R5 15к
V4 ГТ322Б
R16 820
9В
11В
V8 МП40А
11,5В
C1 100,0
R2 39к
C8 100,0
C11 100,0
R13 15к
~23мВ
C7 20,0
R10 20к
R18 8,2к
R24 2,7к
R32 620
C22 100,0
C23 200,0
V1 П28
~15мВ
C4 330
C2 20,0
1,5В
6В
V5 МП42Б
~60мВ
V6 МП26Б
~0,9В
V7 МП42Б
1В
R6 8,2к
R12 2,2к
~23мВ
2В
5,2В
C20 20,0
~0,9В
C3 50,0
R7 15к
V15 Д814Б
C6 50,0
R11 3,3к
C9 20,0
0,5В
0,25В
R22 22к
R23 120
2В
C16 1,0
5,5В
R28 680
C19 5,0
V17 Д2В
Д814Б
R33 100
R1 39к
R3 5,6к
V3 ГТ322А
0,5В
C15 50,0
R25 1к
R26 8,2к
C21 5,0
V18 Д814Б
R15 15к
R17 8,2к
R19 220
C13 0,047
R27 1к
C18 0,01
V16 Д2В
V19 Д814Б
0,2В
0,3В
C5 200,0
C12 0,022
C17 0,033
R29 1к
~0,3мВ
R4 56
R8 10к
R9 20к
R14 4,7к
L1
C10 680
L2
L3
L4
C14 0,1
R31 15к
V2 ГТ322Б
R30 15к
S2
1(ЧЧ)
R20 470
R21 470
R1 33к


F1
F2
S3
S4.1
S4.2
S4.3
S5.1
S5.2
S5.3
S6.1
R6 1,8к
R7 3,9к
R8 8,2к
R1 51к
R2 100к
R3 100к
R4 5,1к
R5 100к
R6 100к
R7 27
R8 15к
R9 15к
R10 2
R11 2
R12 6,2к
R13 6,2к
C1 47,00
C2 680
C3 100
C4 100
C5 680
C6 47,00
C7 6800
C8 510
C9 0,01
C10 6800
C11 0,01
C12 20,0
C13 0,01
L1
L2
L3
L4
T1
V1 ГТ402Б
V2 ГТ402Б
K2
~128
~7В
~90В
~40В
У3
У5
V1 Д9Ж
V2 Д9Ж
V3 Д9Ж
V4 Д9Ж
R1 15к
R2 220
R3 220
R4 220
R5 15к
C1 0,022
C2 20,0
C3 20,0
C4 0,022
P1
H1
H2
P2
H3
B9
21(У4)
20(У4)
26(У4)
13(У4)
22(У4)
1(У6)
21(У7)
а


S7
S4.1
S4.2
S4.3
19
9
4
23
16
30
29
19
21
22
24
18
20
УЗ
R15 24к
V4 МП114
V6 КТ315Б
V7 П214А
R8 24к
R16 4,3к
12В
R13 1,1к
4В
0,6В
11,6В
R11 110
R21 430
V25 Д814Б
V26 Д814Б
V27 Д814Г
V28 Д814Г
R9 1,5к
C4 1000
0,1В
R23 2,2к
R10 2,2к
R14 120
R18 750
V33 Д814А
V9 Д9Ж
V11 Д9Ж
V15 Д9Ж
V10 Д9Ж
V12 Д9Ж
V16 Д9Ж
R2 47к
R4 47к
R6 47к
C1 1,0
R5 51к


М
Т.Г
М1
М2
ДПР
М3
ДВ
V1 П403Б
V2 ГТ403Б
V3 ГТ403Б
V31 Д9Б
V32 Д9Б
12В
~2,5В
~2,7В
~0,7В
~0,8В
~6В
~0,8В
3,8В
0,5В
0,3ВВ
R1 470
R3 470
R7 470
R12 510
R17 200
R19 510
R20 4,7К
R22 110
C2 1,0
C3 470
C5 20,0
V8 МП25Б
V5 МП25Б
V13
V14
V17
V18
V19
V20
V21
V22
V23
V24
V29
V30
Д9Б
Т
К1
25(У4)
Х6
А
Б
В1
R17 27
S9
7(У4,У2)
Воспроизведение
Л3
б

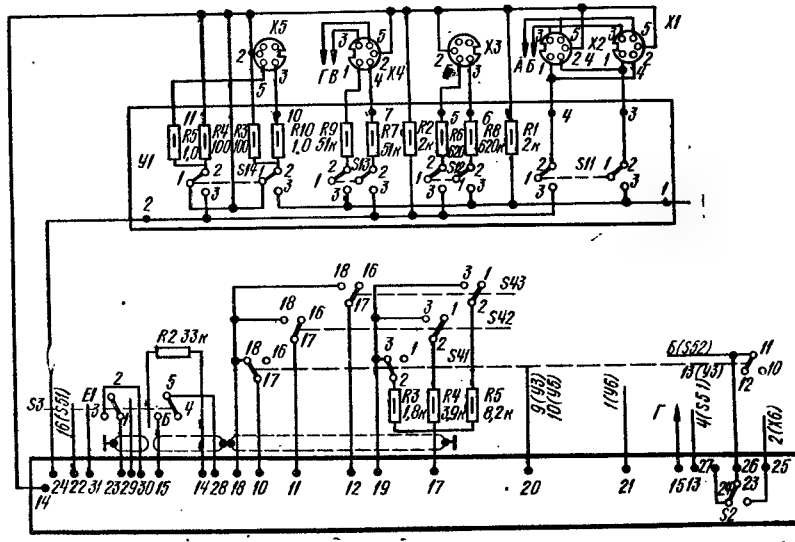

У6
У6.1
У6.2
У6.3
У6.4
S51
9,1(94)
R1 1к
C1 5,0
C2 20,0
C3 50,0
C4 50,0
C5 50,0
C6 0,047
МП40А
V1
~30мВ
R2 3к
R9 33к
R10 33к
R11 33к
R12 10к
У2
B9
C24 200,0
R37 430
R34 3к
V10 МП37Б
~80мВ
V11 МП40А
V13 П214А
C19 330
~3,6В
~3,2В
C26 20,0
R35 15к
V9 МП41А
V20 Д2В
R42 220
R47 47
C30 1000,0
~60мВ
C28 200,0
R40 1,6к
~2,9В
R36 47к
R44 13
R38 27
R41 470
V12 МП37Б
C25 100,0
C27 0,01
R39 1,8к
R45 47
V14 П214А
0,2В
S62
0,5ГД30
B1
R18 100
X7
R13 33к
R14 33к
R15 33к
R16 10к
У7
У4
S9
B2
R19 100
B

С коллектора транзистора *V4* сигнал через конденсатор *C7* подается на резистор *R15* и конденсатор *C9* и базу транзистора *V5*. Резистор *R15* регулирует коэфициент передачи усилителя в режиме «Запись». Для стабилизации напряжения на базе транзистора *V1* служит стабилитрон *V15*. Последующие два каскада (*V5*, *V6*) собраны по схеме с общим эмиттером и непосредственной связью между собой. В эмиттер транзистора *V5* для регулировки высоких частот при воспроизведении включен резистор *R20*, а для регулировки при записи — *R21*. Между коллектором транзистора *V6* и эмиттером *V5* в цепь обратной связи включена частотная коррекция. Катушка индуктивности *L2* предназначена для подъема высоких частот при скорости движения 19,05 см/с, *L3* — при скорости 9,53 см/с, *L4* — при скорости 4,76 см/с. Предотвращает проникание частоты генератора катушка *L1* — фильтр-пробка. Пятый каскад универсального усилителя выполнен на транзисторе *V7* по схеме эмиттерного повторителя. С выхода предварительного усилителя сигнал подается на блок тонкоррекции, индикатор и на выпрямитель автоматической регулировки уровня записи (АРУЗ). Напряжение выпрямляется диодами *V16*, *V17* и через диоды *V18*, *V19* поступает на базу транзистора *V3* схемы АРУЗ. Коллектор транзистора *V2* включен в эмиттер транзистора *V1*, что позволяет автоматически регулировать усиление усилителя во время записи.

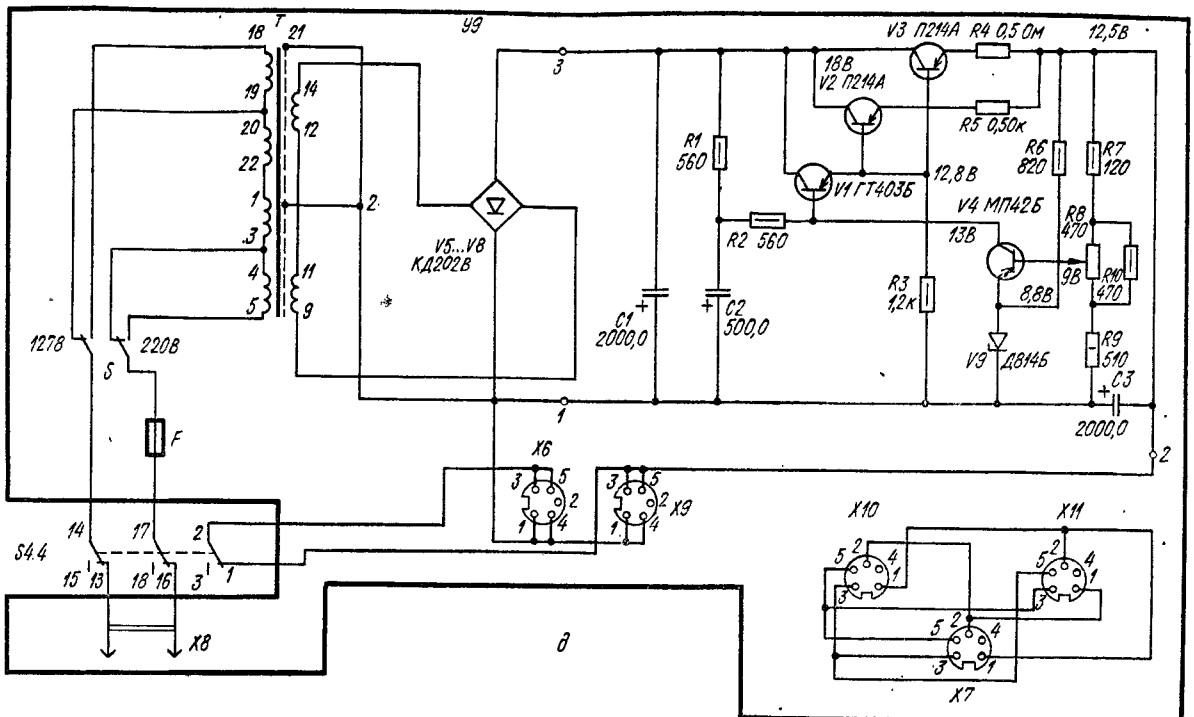
В блоке тонкоррекции (*У6*) осуществляется регулировка громкости (*R9*, *R16*) стереобаланса (*R12*, *R16*), тембров по высоким (*R11*, *R15*) и низким (*R10*, *R14*) частотам. Для развязки между регуляторами тембров и усилителем мощности включен развязывающий усилитель с высоким входным сопротивлением (*V1*).

С блока тонкоррекции сигнал подается на базу предоконечного усилителя, собранного на двух транзисторах *V9* и *V10* (*У2*). Предвыходной каскад УЧН (фазоинвертор) выполнен по последовательной двухтактной схеме с дополнительной симметрией на транзисторах (*V11*, *V12*) различной структуры. Связь с выходным каскадом непосредственная. Выходной каскад построен на транзисторах (*V13* и *V14*) по последовательной двухтактной схеме. Нагрузкой усилителей в режиме воспроизведения служат громкоговорители *B1* и *B2*, а в режиме записи — резисторы *R18* и *R19*. Температурная стабилизация выходного каскада осуществляется терморезистором *R42* и диодом *V20*. Усилитель охвачен отрицательной обратной связью (*R39*). Симметрия выходного каскада осуществляется резистором *R36*.

Генератор стирания и подмагничивания высокой частоты (*У3*) выполнен по двухтактной схеме с индуктивной обратной связью (*V1*, *V2*). При подаче питания на генератор на базах транзисторов *V1* и *V2* появляется отрицательное смещение, создаваемое резисторами *R12*, *R13*, в результате чего выходное сопротивление транзисторов пони-



г

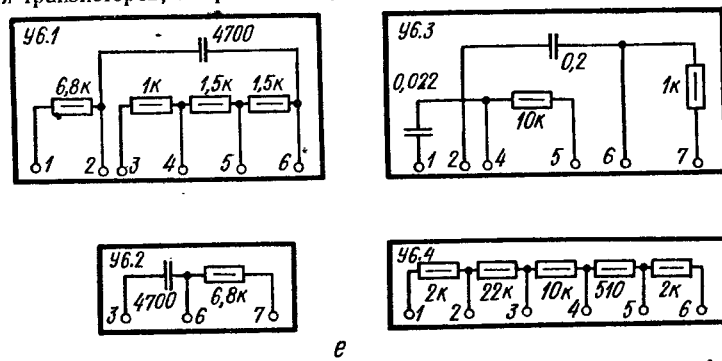

T
18
21
19
20
22
1
3
4
5
14
12
11
9
2
127В
220В
S
F
S4.4
14
17
2
15
13
18
16
3
1
X8
V5...V8
КД202В
C1
2000,0
C2
500,0
R1
560
R2 560
R3
1,2к
V1 ГТ403Б
V2 П214А
V3 П214А
R4 0,5 Ом
R5 0,50к
12,8В
18В
V4 МП42Б
13В
8,8В
9В
V9 Д814Б
R6
820
R7
120
R8
470
R10
470
R9
510
C3
2000,0
12,5В
X6
X9
X10
X11
X7
д

жается и в цепях эмиттеров появляется ток. Вследствие неидентичности электрических параметров транзисторов токи в плечах первичной обмотки трансформатора *T1* будут неодинаковые. Появляется разностный ток, который вызывает изменение магнитного поля транзистора, и в его обмотках появляется ЭДС. Обмотка возбуждения включена таким образом, что при токе коллектора транзистора *V1*, большем тока коллектора транзистора *V2*, в цепи базы транзистора *V1* потечет ток, вызывающий дальнейшее увеличение тока коллектора транзистора *V1*. При этом на переходе эмиттер—база транзистора *V2* будет увеличиваться запирающее напряжение и, следовательно, ток коллектора транзистора *V2* будет уменьшаться. В результате произойдет полное отпирание транзистора *V1* и запирание транзистора *V2*. Во всех обмотках трансформатора ЭДС станет равной нулю. Затем происходит обратный процесс. Магнитный поток начнет уменьшаться и во всех обмотках возникает ЭДС противоположного знака. Транзистор *V1* закроется, а транзистор *V2* откроется. В результате начнется периодический процесс.

Для выравнивания режимов по постоянному току в цепь эмиттеров транзисторов *V1* и *V2* включены резисторы *R10* и *R11*, что обеспечивает хорошую симметрию формы высокочастотных колебаний на выходных обмотках. Разделительные конденсаторы *C3* и *C4* препятствуют прониканию сигнала из одного канала в другой и в обмотки генератора. Подстроечные резисторы *R3* и *R6* служат для подстройки токов подмагничивания универсальных головок на скорости 19,05 см/с, а *R2* и *R5* — на скорости соответственно 9,53 и 4,76 см/с. Конденсатор *C8* служит для улучшения формы синусоидальных колебаний в универсальных головках. Цепочки *R1C1* и *R4C6* предназначены для стабилизации нагрузки усилителей в режиме «Запись». Контуры *L1C2* и *L4C5*, настроенные на частоту генератора, предназначены для предотвращения проникания тока подмагничивания в усилители. Конденсатор *C12* — фильтр питания.

Контроль уровня записи осуществляется схемой блока индикации (*У5*). Выходное напряжение выпрямляется диодами *V1*, *V2* одного канала и *V3*, *V4* другого канала. Чувствительность стереоиндикаторов регулируется резисторами *R1* и *R5*.

Управление двигателем осуществляет электронный коммутатор (*У8*), состоящий из трех основных частей: генератора (*V5*, *V8*), усилителя постоянного тока с регулирующим транзистором (*V4*, *V6*, *V7*), силовых ключей (*V1*...*V3*). Бесконтактный двигатель состоит из трех секций обмоток двигателя ДВ с нереверсивным питанием секций, трех секций обмоток тахогенератора ТГ и трех чувствительных элементов датчика положения ДПР. Для питания переменным напряжением датчика положения ротора и получения дополнительного источника низкого напряжения постоянного тока, используемого для запирания силовых транзисторов, в коммутаторе применен генератор переменного напряжения прямоугольной формы. Частота генератора 40...60 кГц. Она определяется конденсатором *C3*. Переменное напряжение, используемое для запирания транзисторов, выпрямляется диодами *V31*, *V32* и сглаживается конденсато-



е

Рис. 95. Принципиальная электрическая схема магнитофона «Аврора-201-стерео»:

а — предварительный усилитель с генератором и блоком индикации; *б* — блок электронного коммутатора; *в* — блок усилителей мощности; *г* — блок коммутации входов; *д* — блок питания; *е* — блок модулей регуляторов тембра (переключатель рода работ в положении «Воспроизведение»)

ром *C2* и через резисторы *R1*, *R3*, *R7* подается на базы силовых транзисторов *V1...V3*. С трех других выходных обмоток генератора подается переменное напряжение на датчики положения ротора, которые последовательно соединены с выпрямительными мостами, включенными в базовую цепь силовых транзисторов. Ротор двигателя содержит два постоянных магнита. При подходе одного из них к датчику положения последний входит в насыщение, вследствие чего резко уменьшается индуктивное сопротивление датчика и почти все напряжение питания прикладывается через выпрямительные диоды к базе силового транзистора. Силовой транзистор открывается и выдает импульс на обмотку двигателя. Ротор двигателя поворачивается, и магнит подходит к другому датчику. Откроется второй силовой транзистор и т. д.

Напряжение сигнала обратной связи с тахогенератора, пропорциональное частоте вращения двигателя, сравнивается с опорным напряжением на резисторах *R9* и *R10*. При достижении двигателем частоты вращения, близкой к установленной, цепочка стабилитронов, включенных последовательно, пробивается напряжением тахогенератора. Происходит сравнение напряжения тахогенератора с опорным на измерительном резисторе *R8*. Возникающий сигнал рассогласования закрывает транзисторы *V4* и *V6*. Транзистор *V7*, который управляет коллекторным напряжением силовых транзисторов *V1...V3*, закрывается. Напряжение на коллекторах силовых транзисторов, а следовательно, и на обмотках двигателя уменьшается. Двигатель начинает снижать скорость под действием момента нагрузки. Напряжение с тахогенератора уменьшается, стабилитроны восстанавливают свое первоначальное состояние. Транзисторы *V4*, *V6* и *V9* открываются, напряжение на коллекторах силовых транзисторов повышается, и двигатель вновь начнет увеличивать частоту вращения. Процесс повторяется в прежней последовательности. Таким образом, в системе устанавливается автоколебательный цикл поддержания заданной частоты вращения двигателя. Меняя величину напряжения тахогенератора путем подключения различного числа последовательно включенных стабилитронов, устанавливают различные частоты вращения двигателя. Для точной установки частоты вращения служат резисторы *R2*, *R4* и *R6*. Терморезистор *R10* служит для компенсации ухода частоты вращения при изменении температуры от —10...+50° С. Для исключения влияния питающего напряжения применен стабилитрон *V33*.

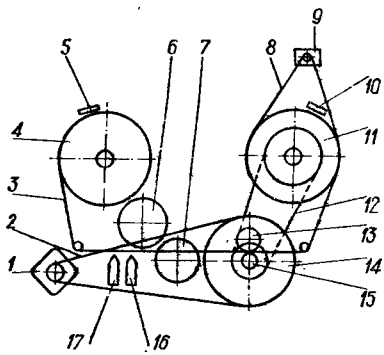


Рис. 96. Кинематическая схема механизма транспортирования магнитной ленты магнитофона «Аврора-201-стерео»:

1 — электродвигатель; *2*, *8*, *12* — резиновый ремень; *3* — магнитная лента; *4* — левый узел; *5*, *10* — тормоза; *6* — ролик перемотки; *7* — промежуточный ролик; *9* — счетчик; *11* — правый узел; *13* — прижимной ролик; *14* — маховик; *15* — ведущий валик; *16* — универсальные головки; *17* — стирающие головки

Питается магнитофон от сетевого выпрямителя (*У9*). Блок питания состоит из сетевого трансформатора (*T*), мостовой схемы выпрямителя *V5...V8* и стабилизатора напряжения. Стабилизатор напряжения выполнен на транзисторах *V1...V4*. Опорное напряжение задается стабилитроном *V9*, а точное значение выходного напряжения устанавливается с помощью резистора *R8*. Стабилизированное напряжение используется для питания всех блоков. При питании универсальных усилителей предусмотрены стабилизаторы напряжения, выполненные непосредственно возле усилителей *V8* (*У2*).

Механизм транспортирования магнитной ленты приводится в движение электродвигателем *1* (рис. 96). Вращение от двигателя с помощью резинового ремня *2* передается на маховик *14*, укрепленный на ведущем валу *15*. Лента к ведущему валу *15* прижимается роликом *13*, укрепленным на ползуне воспроизведения, связанным с кнопочным управлением.

В режиме работы левый *4* и правый *11* узлы растормаживаются, ролик *13* прижимается к ведущему валу *15* и магнитная лента приводится в движение. Подмотка ленты на правый узел осуществляется с помощью резинового ремня *12*.

При перемотке вправо растормаживаются оба узла. Вращение от электродвигателя передается через резиновый ремень *2* маховику *14* и через резиновый ремень *12*

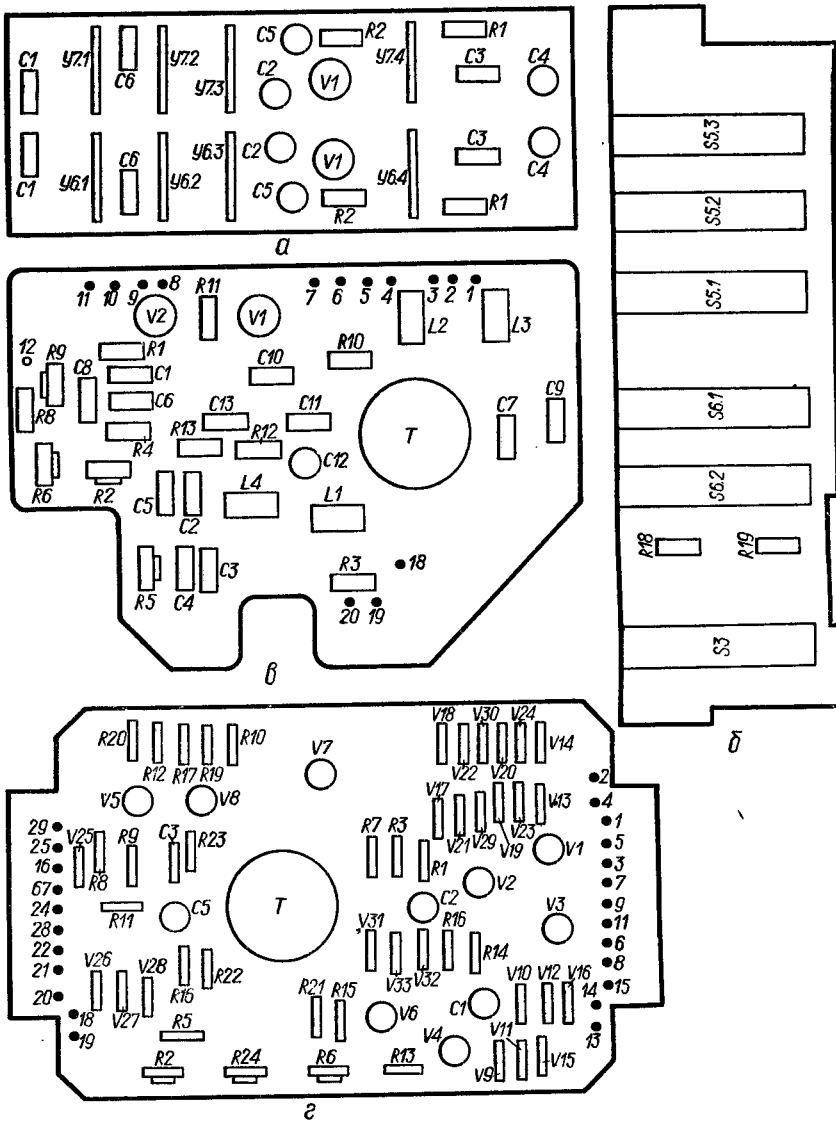
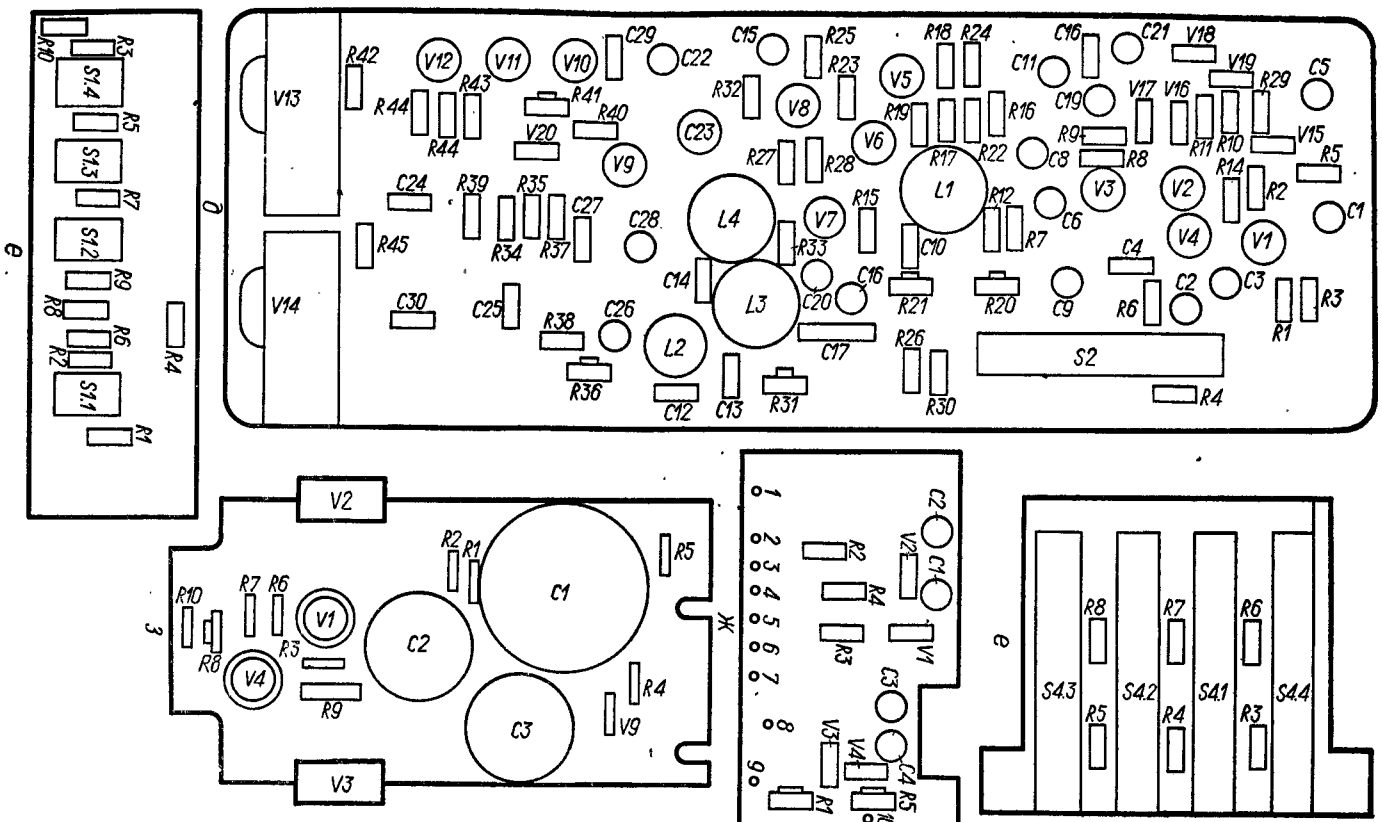


Рис. 97. Расположение узлов и деталей на платах блока регуляторов тембра (*а*), блока коммутации (*б*), генератора записи (*в*), электронного коммутатора (*г*), усилителя мощности (*д*), блоков коммутации (*е*), блока индикации (*ж*), блока питания (*з*) магнитофона «Аврора-201-стерео»


S1.4
S1.3
S1.2
S1.1
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
V13
V14
V12
V11
V10
V9
V8
V7
V6
V5
V4
V3
V2
V1
V20
V19
V18
V17
V16
V15
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23
C24
C25
C26
C27
C28
C29
C30
L1
L2
L3
L4
S2
S4.3
S4.2
S4.1
S4.4

правому узлу *11*. К правому узлу через резиновый ремень *8* подключев счетчик *9*. При перемотке влево ролики перемотки *6* и промежуточный *7* входят в зацепление с левым узлом *4* и маховиком *14*, передавая вращение левому узлу.

Управление механизмом транспортирования магнитной ленты осуществляется с помощью переключателя клавишного типа, который жестко связан с платой.

Конструкция и детали. Магнитофон выполнен в виде носимой конструкции в деревянном корпусе. Верхняя, нижняя и передняя стенки магнитофона выполнены из ударопрочного полистирола. В магнитофоне есть утопающая ручка для переноски. На переднюю фальшпанель выведены регуляторы громкости, баланса и уровня записи. На верхней лицевой панели находятся все остальные органы управления: регуляторы тембров, клавиши переключателя рода работы, переключателя дорожек, трюк, выключения внутренних громкоговорителей, автоматической регулировки уровня записи, сброса показаний счетчика, выключатель сети, переключатели скоростей. Гнезда для подключения микрофонов, звукоснимателя, радиоприемника, радиотрансляционной сети и переключатели входов находятся на левой боковой стенке магнитофона в специальной нише. В нижнем съемном корпусе имеется отсек, закрывающийся крышкой, который используется для укладки сетевого шнура. В этом же отсеке находится переключатель напряжения сети с предохранителями.

В магнитофоне предусмотрен механический счетчик ленты, который с помощью резинового ремня связан с механизмом транспортирования магнитной ленты.

Все узлы механизма транспортирования магнитной ленты крепятся на литую плату из алюминиевого сплава. На плате механизма транспортирования магнитной ленты закреплен блок питания и платы блока электронного коммутатора. Все блоки выполнены на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 97.

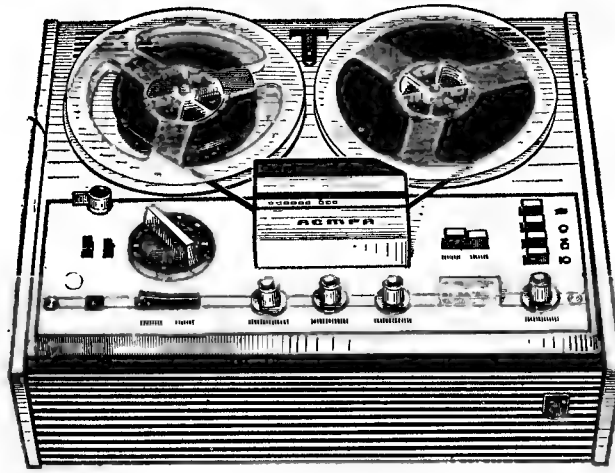
В магнитофоне применены: резисторы *R1, R2, R9...R16* (шасси) — типа СП3-12г, *R15, R20, R21, P31, R36, R41* (*У2, У4*) — типа СП3-1б, *R42* (*У2, У4*) — типа ММТ, *R2, R3, R5, R8, R9* (*У3*), *R1, R5* (*У5*), *R2, R4, R6* (*У8*), *R8* (*У9*) — типа СП3, *R2... R4* (*У5*), *R9* (*У9*) — типа МЛТ-1, *R10* (*У8*) — типа ММТ-1а, *R10, R11* (*У3*), *R4, R5* (*У9*) — проволочные, остальные — типа МЛТ-0,5; конденсаторы *C4, C10, C29, C27* (*У2, У4*), *C1...C6, C11, C13* (*У3*), *C3* (*У8*) — типа КЛС, *C12...C14, C18* (*У2, У4*), *C1, C4* (*У5*) — типа К10, *C17, C31* (*У2, У4*) — типа БМ-2, *C8...C10* (*У3*) — типа КСО, *C2, C3* (*У5*), *C1...C5* (*У6, У7*), *C1, C2, C4, C5* (*У8*), *C1...C3* (*У9*) — типа К50, *C6* (*У6, У7*) — типа К73, остальные — типа К50-6.

Краткие данные намоточных узлов. Трансформатор генератора *T1*: обмотка *1—2, 2—3, 3—4, 4—5* — 15 витков, сопротивлением 0,65 Ом, обмотка *6—9* — 80 витков, сопротивлением 7 Ом, обмотка *8—9* — 150 витков, сопротивлением 16 Ом; все обмотки намотаны проводом ПЭМ-2 диаметром 0,2 мм. Катушка фильтра-пробки *L1* (*У2, У4*), *L1, L4* (*У3*) и коррекции *L2...L3* (*У2, У4*) — 650 витков из провода ПЭМ-2 диаметром 0,1 мм, сопротивлением 25 Ом. Катушка эквивалента *L2, L3* (*У3*) — 250 витков из провода ПЭМ-2 диаметром 0,1 мм, сопротивлением 8,3 Ом. Трансформатор коммутатора *T*: обмотка *1—2, 3—4, 5—6, 13—14* — 21 виток, сопротивлением 0,8 Ом, обмотка *7—8, 8—9* — 11 витков, сопротивлением 0,5 Ом, обмотка *10—11, 11—12* — 45 витков, сопротивлением 2,2 Ом: все обмотки намотаны проводом ПЭМ-2 диаметром 0,2 мм.

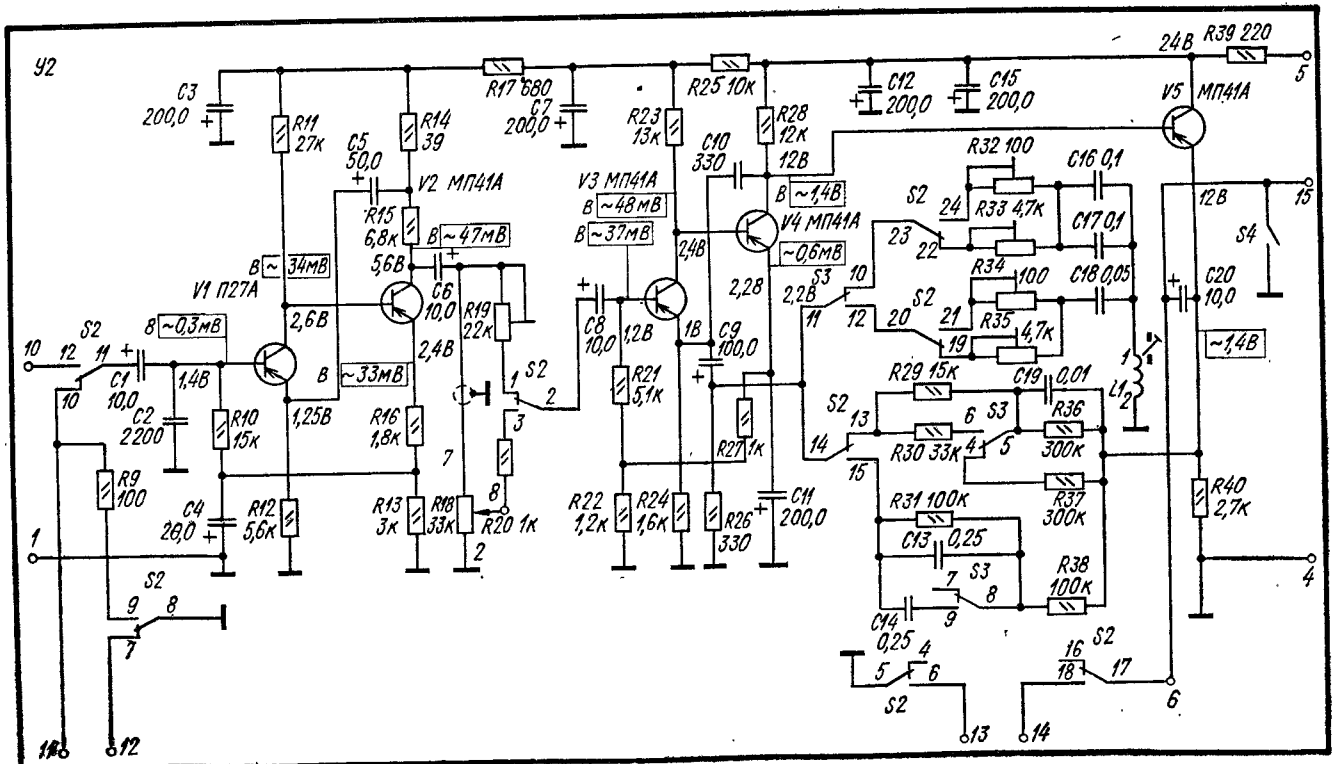
«АСТРА-207» — настольный, монофонический четырехдорожечный магнитофон II класса, предназначенный для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту с микрофона, радиоприемника, радиотрансляционной сети, телевизора и воспроизведения их на внутренний громкоговоритель.

Основные технические данные

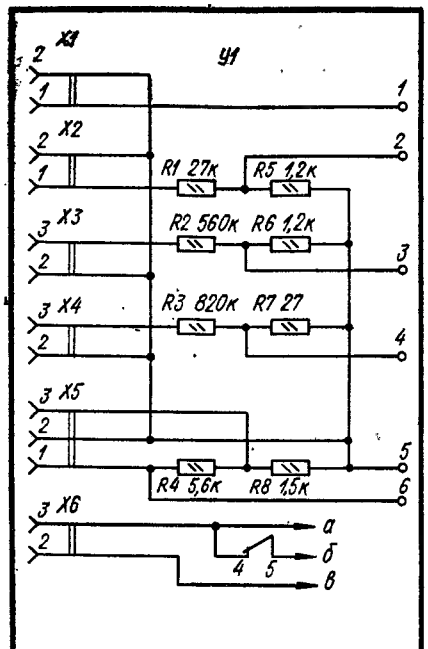
Ширина магнитной ленты	6,25 мм
Скорость движения ленты	9,53; 4,76 см/с
Число записываемых и воспроизводимых дорожек	4
Длительность непрерывной записи и воспроизведения на одной дорожке катушки № 18 при скорости, см/с:	
9,53	900 мин
4,76	180 мин
Длительность перемотки, не более	300 с



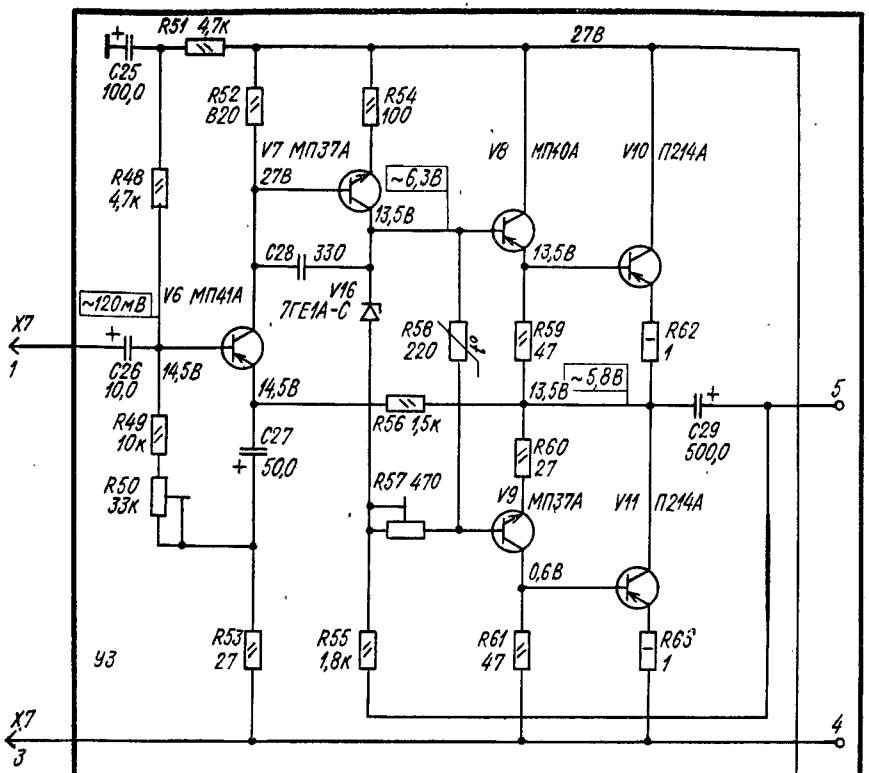
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	0,3 мВ
«Радиоприемник»	3...10 мВ
«Звукосниматель»	50...150 мВ
«Линия»	2...10 В
Полоса воспроизводимых звуковых частот при скорости, см/с:	
9,53	63...12 500 Гц
4,76	63...6300 Гц
Относительный уровень шумов в канале записи — воспроизведения, не хуже	42 дБ
Коэффициент нелинейных искажений на частотах, Гц, не более:	
до 400	5%
более 400	3%
Коэффициент детонации при скорости, не более, см/с:	
9,53	0,4%
4,76	0,6%
Частота тока подмагничивания, не менее	70 кГц
Выходная мощность при работе на внутреннюю акустическую систему:	
номинальная	2 Вт
максимальная	6 Вт
Максимальная выходная мощность при работе на внешнюю акустическую систему	10 Вт
Регулировка тембра звуковых частот, не менее:	
низких	+8...—10 дБ
высоких	+6...—10 дБ
Источник питания	Сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	27 В
Потребляемая мощность, не более	50 Вт
Габаритные размеры	414 × 350 × 165 мм
Масса	11 кг


Y2
C3 200,0
R11 27к
R14 39
R17 680
C7 200,0
R23 13к
R25 10к
R28 12к
C12 200,0
C15 200,0
24В
R39 220
V5 МП41А
C5 50,0
V2 МП41А
R15 6,8к
~47мВ
~34мВ
V1 П27А
5,6В
C6 10,0
R19 22к
~0,3мВ
2,6В
2,4В
~33мВ
C1 10,0
1,4В
C2 2200
R10 15к
1,25В
R16 1,8к
R9 100
C4 20,0
R12 5,6к
R13 3к
R18 33к
R20 1к
V3 МП41А
~48мВ
~37мВ
C8 10,0
1,2В
R21 5,1к
R22 1,2к
R24 1,6к
C10 330
~1,4В
V4 МП41А
~0,6мВ
2,4В
2,2В
C9 100,0
R27 1к
R26 330
C11 200,0
R32 100
C16 0,1
R33 4,7к
C17 0,1
R34 100
C18 0,05
R35 4,7к
R29 15к
C19 0,01
R36 300к
R30 33к
R37 300к
R31 100к
C13 0,25
R38 100к
C14 0,25
12В
S4
C20 10,0
~1,4В
L1
R40 2,7к
S2
S3

а


X1
Y1
X2
X3
X4
X5
X6
R1 27к
R5 1,2к
R2 560к
R6 1,2к
R3 820к
R7 27
R4 5,6к
R8 1,5к
а
б
в

б


R51 4,7к
27В
C25 100,0
R52 820
R54 100
V7 МП37А
V8 МП40А
V10 П214А
R48 4,7к
27В
~6,3В
13,5В
C28 330
V16 7ГЕ1А-С
V6 МП41А
~120мВ
X7 1
C26 10,0
14,5В
R58 220
R59 47
R62 1
~5,8В
R56 1,5к
C29 500,0
R49 10к
C27 50,0
R60 27
R50 33к
R57 470
V9 МП37А
V11 П214А
0,6В
R53 27
R55 1,8к
R61 47
R63 1
Y3
X7 3
X7 2

в

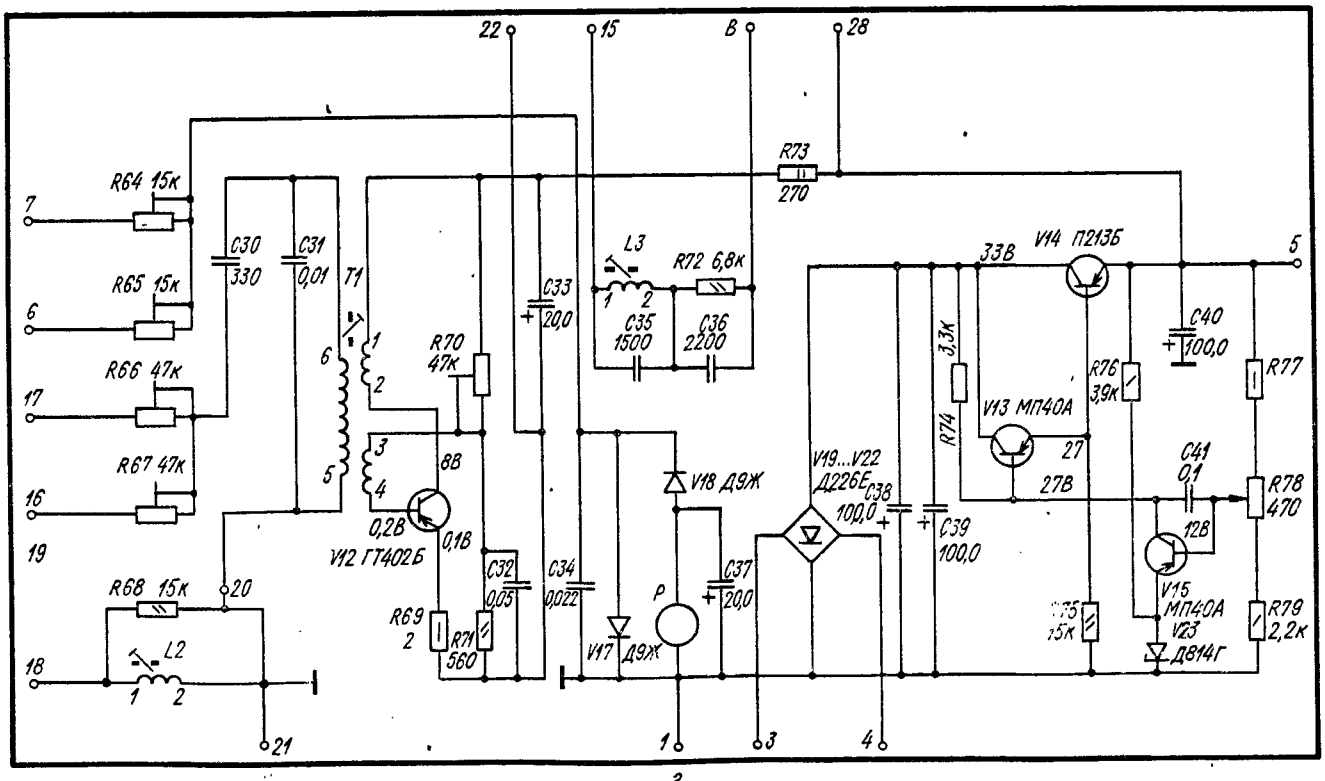


Рис. 98. Принципиальная электрическая схема магнитофона «Астра-207»:

а — блок универсального усилителя; *б* — блок входных разъемов; *в* — блок усилителя мощности; *г* — блок генератора записи со стабилизатором напряжения (переключатель рода работ в положении «Воспроизведение»)

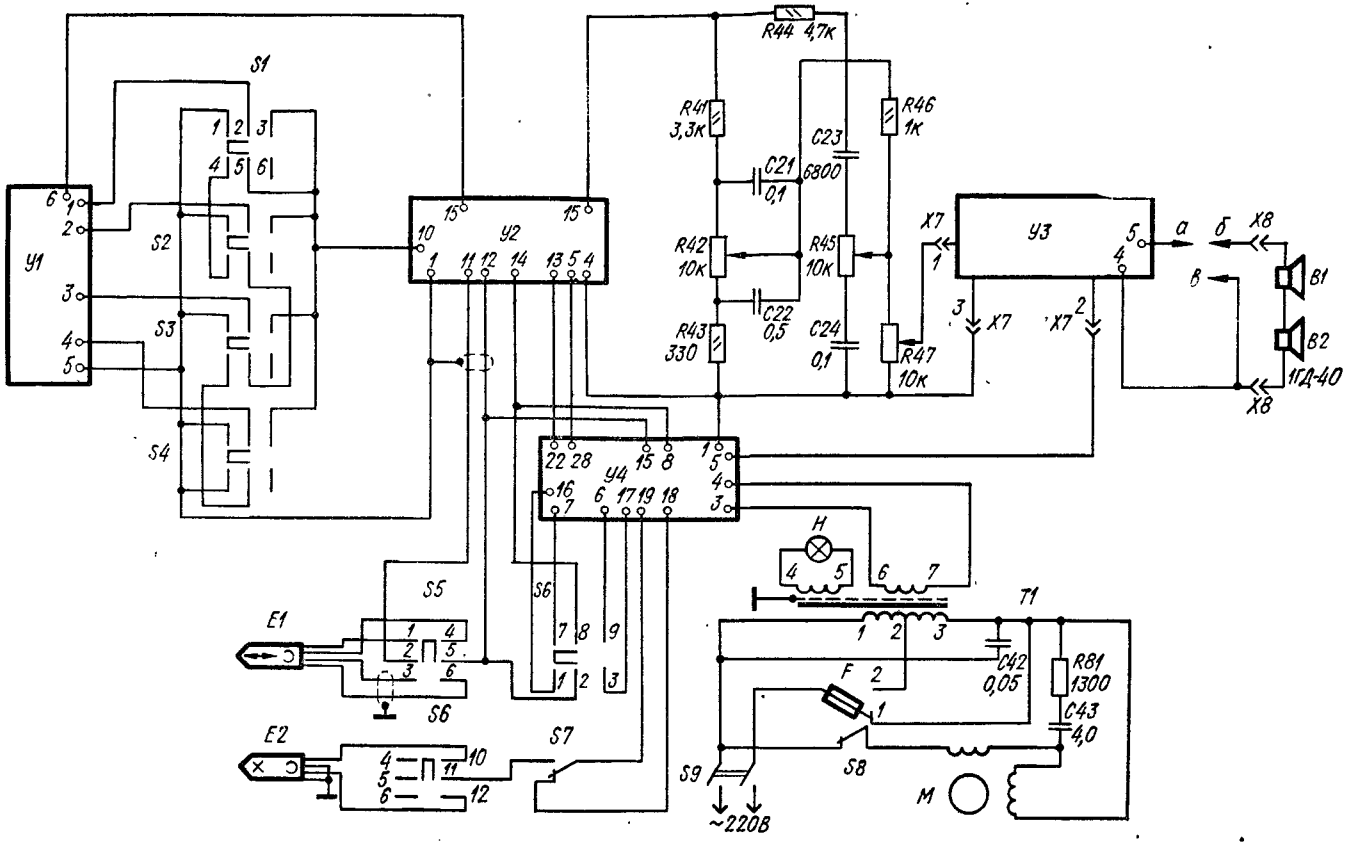


Рис. 99. Структурная схема магнитофона «Астра-207»

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 98) и конструкция (рис. 99) магнитофона состоят из универсального усилителя, усилителя мощности, высокочастотного генератора с индикатором уровня записи, стабилизатора напряжения, входного делителя напряжений и тембров.

Универсальный усилитель (*У2*) пятикаскадный. В режиме воспроизведения напряжение сигнала с универсальной головки *E1* подается через контакты *10* и *11* переключателя *S2* и конденсатор *C1* на базу транзистора *V1*. Усиленное напряжение каскадами на транзисторах *V1* и *V2* подается через конденсатор *C6* на переменный резистор *R19*, который регулирует напряжение на линейном выходе. Первые два каскада выполнены по схеме с непосредственной связью. Через контакты *1*, *2* переключателя *S2* и конденсатор *C8* сигнал поступает на базу транзистора *V3*, с коллектора транзистора *V3* — непосредственно на базу транзистора *V4*. Усиленное напряжение поступает на базу транзистора *V5*. Частотная коррекция усилителя формируется за счет частотно-зависимой отрицательной обратной связи, напряжение которой снимается с эмиттера транзистора *V5* и подается в цепь эмиттера транзистора *V3*.

На скорости 9,53 см/с частотная коррекция осуществляется цепочкой *R29*, *R30*, *R36*, *C19*, *R35*, *C18*, *L1*. Конденсатор *C18* и дроссель *L1* образуют последовательный резонансный контур, настроенный на частоту 12,5 кГц. Полное сопротивление резонансного контура на этой частоте минимально, а общее усиление усилителя максимально. Резистор *R35* служит для изменения усиления на верхних звуковых частотах. Чем меньше это сопротивление, тем больше подъем.

На скорости 4,76 см/с частотно-зависимая связь создается элементами *R29*, *R36*, *R37*, *C19*, *R33*, *C16*, *C17* и *L1*. Конденсаторы *C16*, *C17* и дроссель *L1* образуют резонансный контур, настроенный на частоту 6,3 кГц.

С эмиттера транзистора *V5* сигнал подается через конденсатор *C20* на делитель *R4*, *R8* и на линейный выход (*X5*). Линейный выход соединяется с корпусом магнитофона в режимах перемотки и нейтральном положении переключателя рода работ для предотвращения прохождения сигнала через усилитель мощности.

С эмиттера транзистора *V5* сигнал подается через конденсатор C20 на цепочки регуляторов тембра низких (*R41*...*R43*, *R46*, *C21*, *C22*) и высоких (*R44*, *R45*, *C23*, *C24*) частот, а затем через регулятор громкости (*R47*) — на вход усилителя мощности.

Усилитель мощности (*У3*) выполнен на транзисторах *V6*...*V11* по схеме с бестрансформаторным выходом. Сигнал с резистора *R47* поступает через конденсатор *C26* на базу транзистора *V6*. Первые два каскада (*V6*, *V7*) собраны по схеме с непосредственной связью. Режим работы транзисторов *V6*, *V7* по постоянному току регулируется резисторами *R48*...*R54* и диодом *V16*. Ток коллектора транзистора *V7*, проходя через стабилитрон *V16*, создает на нем постоянное напряжение, которое используется для создания некоторого начального смещения для транзисторов последующих каскадов, работающих в режиме класса В. Величина смещения устанавливается изменением напряжения на терморезисторе *R58* с помощью переменного резистора *R57*. При увеличении температуры окружающей среды сопротивление резистора *R58* и напряжение смещения уменьшаются. Это приводит к уменьшению начального тока коллектора транзисторов *V10* и *V11* и защищает их от перегрева и выхода из строя. Необходимый режим работы транзисторов *V6*...*V11* по постоянному току задается переменным резистором *R50* таким образом, чтобы напряжение на коллекторе транзистора *V11* было равно 13,5 В. Это соответствует полученню на выходе максимальной мощности. Сигнал с коллектора транзистора *V7* поступает на базу транзистора *V8*. Нагрузкой каскада на транзисторе *V7* служит вход предоконечного каскада, выполненного на транзисторах разной структуры (*V8*, *V9*).

Транзистор *V8* открывается при отрицательной полуволне подаваемого на его вход сигнала, а транзистор *V9* — при положительной. С транзисторов *V8* и *V9* сигналы подаются на вход мощных выходных транзисторов *V10* и *V11*.

При подключении внешней акустической системы контакты *4*, *5* (*X6*) размыкаются и отключают внутренние громкоговорители *B1* и *B2*.

Конденсатор *C27* заземляет эмиттер транзистора *V6* через резистор *R53* по переменному току. Конденсатор *C28* обеспечивает устойчивую работу схемы в области высоких частот.

В режиме записи напряжение записываемого сигнала подается на один из входов: «Микрофон», «Радиоприемник», «Звукосниматель», «Линия». Нажатием одной из кнопок переключателя *S1*...*S4* подключается соответствующий вход магнитофона. С переключателей *S1*...*S4* сигнал через переключатель *S2* и конденсатор *C1* подается

на базу транзистора *V1*. При этом резистор *R18* выполняет роль регулятора уровня записи.

Элементами частотно-зависимой обратной связи в режиме записи на скорости 9,53 см/с служат *R31*, *R34*, *R38*, *C13*, *C14*, *C18*, *L1*, а на скорости 4,76 см/с — *R31*, *R32*, *R38*, *C13*, *C16*, *C17*, *L1*. Для прослушивания сигнал в режиме записи через конденсатор *C20* и резистор *R47* подается на усилитель мощности. Универсальная головка подключается к выходу универсального усилителя. Ток записи устанавливается с помощью резисторов *R66* и *R67*.

Индикатор уровня записи подключается к выходу усилителя записи через резисторы *R64* или *R65*. Выпрямленное напряжение на индикатор поступает с диодов *V17* и *V18*. Конденсатор *C37* служит для фильтрации напряжения.

Генератор подмагничивания и стирания выполнен на транзисторе *V12* по однотактной схеме с трансформаторной обратной связью. Индуктивность стирающей головки *E2*, обмотка трансформатора и конденсатор *C31* образуют нагрузочный контур, рабочая частота которого 70 кГц. Напряжение подмагничивания на универсальные головки снимается со вторичной обмотки трансформатора *T1* через конденсатор *C30* и подстроечные резисторы *R66*, *R67*, которыми регулируется ток подмагничивания. Режим работы генератора устанавливается изменением напряжения на базе транзистора *V12* (*R70*).

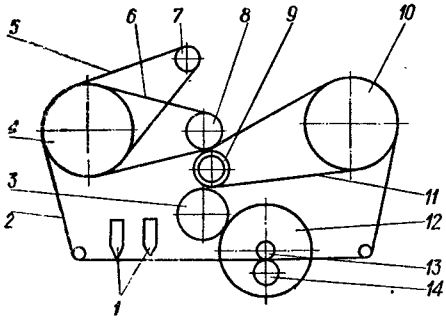


Рис. 100. Кинематическая схема механизма транспортирования магнитной ленты магнитофона «Астра-207»:

1 — магнитные головки; *2* — магнитная лента; *3* — промежуточный ролик; *4* — левый узел; *5*, *6*, *11* — резиновый ремень; *7* — счетчик; *8* — ролик перемотки; *9* — электродвигатель; *10* — правый узел; *12* — маховик; *13* — ведущий вал; *14* — прижимной ролик

В магнитофоне предусмотрено положение записи на запись. Это осуществляется переключателем *S7*. Стирающая головка отключается от генератора, а через замкнутые контакты *1* и *2* переключателя *S7* подключается катушка индуктивности *L2*, которая нагружает колебательный контур. При этом частота генератора снижается до 40...50 кГц.

Блок питания магнитофона состоит из понижающего трансформатора *T2*, выпрямителя *V19*...*V22* и стабилизатора напряжения (*V13*...*V15*, *V23*). Опорное напряжение создается на стабилизаторе *V23*. Это напряжение сравнивается с напряжением, полученным на резисторе *R79* и части резистора *R78*. Разбаланс усиливается транзистором *V15* и подается на базу составного регулирующего транзистора *V13*, *V14*, изменяя его сопротивление проходящему току. Напряжение на выходе стабилизатора регулируется резистором *R78*. Конденсаторы *C38* и *C39* служат для сглаживания пульсаций переменного тока, а *C40*, *C41* — для предотвращения самовозбуждения стабилизатора.

Механизм транспортирования магнитной ленты приводится в движение электродвигателем *9* (рис. 100), на вал которого насажен двухступенчатый шкив для изменения скорости магнитофона. Вращение от электродвигателя с помощью резинового ремня *11* передается правому узлу *10* и через промежуточный ролик *3* маховику *12*. Магнитная лента *2* прижимается роликом *14* к ведущему валу *13*.

В режиме работы левый *4* и правый *10* узлы растормаживаются, ролик *14* прижимается к валу *13* и магнитная лента приводится в движение. Подмотка правого узла *10* осуществляется через резиновый ремень *11*. При перемотке вправо растормаживается правый узел *10*. Перемотка осуществляется резиновым ремнем *11*. При перемотке влево растормаживается левый узел. Насадка электродвигателя *9* прижимается к ролику перемотки *8*, который через резиновый ремень *6* связан с левым узлом. В магнитофоне предусмотрен счетчик *7* метража ленты.

Конструкция и детали. Корпус магнитофона оклеен пленкой под ценные породы дерева. Декоративная решетка на лицевой панели, фальшпанель, верхняя и нижняя крышки выполнены из ударопрочного полистирола. На передней стенке корпуса установлен громкоговоритель. Сверху магнитофон закрывается крышкой.

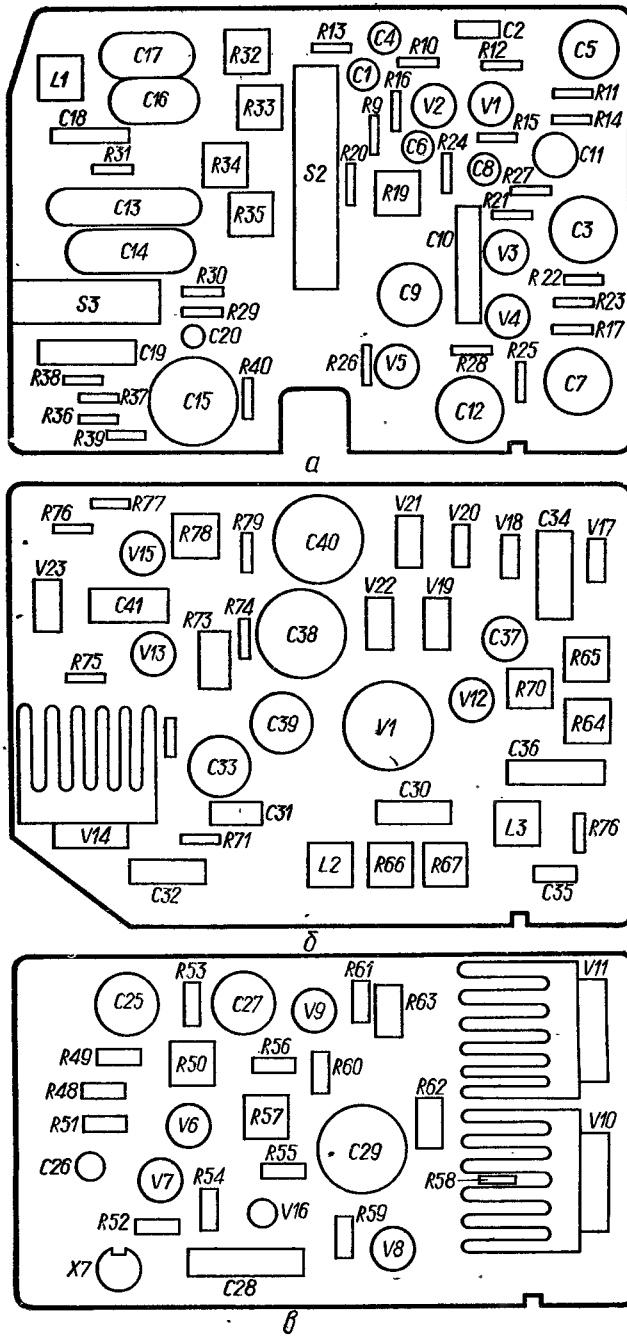


Рис. 101. Расположение узлов и деталей на платах универсального усилителя (*а*), генератора записи со стабилизатором напряжения (*б*), усилителя мощности (*в*) магнитофона «Астра-207»

На лицевой панели магнитофона расположены: ручки регулировки громкости, тембра, уровня записи; переключатель скорости движения ленты, включения и выключения сети, рода работы, механизма транспортирования магнитной ленты; кнопки включения магнитофона в режим записи, временной остановки ленты, переключение входов, индикатор уровня записи и счетчик ленты.

На боковой стенке корпуса расположены разъемы для подключения внешней акустической системы, головных телефонов, радиоприемника, радиотрансляционной сети, микрофона, звукоснимателя.

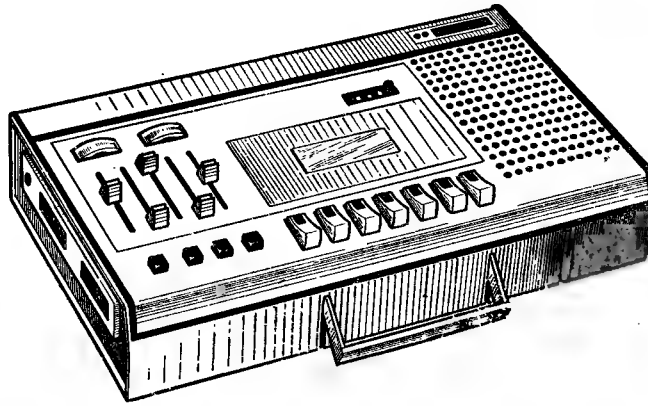
Схема магнитофона собрана на отдельных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 101.

В магнитофоне применены: резисторы *R18, R42, R45* — типа СП3-12а, *R19* — типа СП3-22б, *R47* — типа СП3-12к, *R32...R35, R50, R57, R64...R67, R70, R78* — типа СП3-22б, *R58* — типа ММТ, *R62, R63, R69* — типа МОН, *R73, R77* — типа МЛТ, *R81* — типа ПЭВ, остальные — типа С1-4; конденсаторы *C2, C19, C23, C34... C36* — типа К40П-2а, *C10, C28, C30* — типа КТ-2, *C13, C14, C16...C18, C21, C22, C24, C32, C41, C42* — типа МБМ, *C31* — типа КСО, *C43, C44* — типа МБГЧ, остальные — типа К50-6.

Краткие данные намоточных узлов. Трансформатор генератора *T1*: обмотка *1—2* — 20 витков, сопротивлением 0,3 Ом, обмотка *3—4* — 2 витка; обмотки намотаны проводом ПЭВ-1 диаметром 0,35 мм; обмотка *5—6* — 150 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 0,2 мм, сопротивлением 4 Ом. Катушка коррекции и фильтра *L1, L3* — 340 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 0,1 мм, сопротивлением 21 Ом. Катушка эквивалента *L2* — 170 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 0,12 мм, сопротивлением 9 Ом.

Данные силового трансформатора приведены в табл. П4 приложения 1.

«ВЕСНА-201-СТЕРЕО» — носимый, стереофонический, кассетный двухдорожечный магнитофон II класса, предназначенный для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту с микрофона, радиоприемника, радиотрансляционной сети, телевизора и воспроизведения их на выносные акустические системы. В магнитофоне производится автоматическое отключение электродвигателя при остановке правого узла, временная остановка ленты при записи и воспроизведении. В нем имеется счетчик расхода ленты и устройство динамического ограничения шума в режиме воспроизведения.



Основные технические данные

Ширина магнитной ленты	3,81 мм
Скорость движения ленты	4,76 см/с
Число записываемых и воспроизводимых дорожек	2
Длительность непрерывной записи и воспроизведения на одной дорожке на магнитной ленте типа РЕ-65	30 мин

Длительность перемотки, не более	100 с
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	0,3 мВ
«Радиоприемник»	10...30 мВ
«Звукосниматель»	150...500 мВ
«Линия»	10...30 В
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	600 кОм
«Радиоприемник»	25 кОм
«Звукосниматель»	400 кОм
«Линия»	10 кОм
Полоса иоспроизводимых звуковых частот	63...10 000 Гц
Относительный уровень шумов в канале, не хуже:	
воспроизведения	46 дБ
записи-воспроизведения	44 дБ
Коэффициент нелинейных искажений, не более	4%
Коэффициент детонации, не более	0,3%
Частота тока подмагничивания, не менее	50 кГц
Номинальная выходная мощность при работе на:	
внутренний громкоговоритель	0,8 Вт
акустическую систему	3 Вт
Источник питания	8 элементов типа 373 или сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	12 В
Потребляемая мощность	30 Вт
Габаритные размеры	367 × 224 × 100 мм

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 102) и конструкция (рис. 103) магнитофона выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: входного делителя — *У1*, двух предварительных усилителей — *У2*, *У4*, генератора стирания и подмагничивания — *У3*, ограничителя шума — *У5*, автостопа — *У6*, электронного коммутатора — *У7*, блока питания — *У8*.

Усилитель правого и левого каналов состоит из универсального усилителя (*V1*...*V5*) и усилителя мощности (*V6*...*V13*). Первый каскад универсального усилителя выполнен по реостатной схеме на транзисторе *V1*. Второй и третий каскады собраны на транзисторах *V2*...*V5* по схеме усиления с динамической нагрузкой. Оба каскада охвачены отрицательной обратной связью по напряжению (*R16*). Коррекция частотной характеристики в области нижних частот в режиме записи осуществляется цепочкой *R20C15*, в режиме воспроизведения — *R21C16*. Резисторы *R25* и *R26* ограничивают подъем частотной характеристики в области нижних частот. Подъем частотной характеристики в области высоких частот в режиме воспроизведения регулируется резистором *R9*, в режиме записи — *R8*. Резистором *R28* определяется величина чувствительности универсального усилителя.

Резистор *R29*, конденсаторы *C20*, *C21* и входное сопротивление ограничителя шумов представляют собой фильтры низких и высоких частот, которые корректируют сигнал, поступающий на вход усилителя мощности. Последовательный колебательный контур *L1C3* обеспечивает высокочастотную коррекцию. С выхода универсального усилителя сигнал поступает на динамический ограничитель шума.

Динамический ограничитель шума (*У5*) представляет собой схему активного подавления шумов фазокомпенсационного типа и является динамическим фильтром нижних частот. Схема работает только в режиме воспроизведения. Входной сигнал поступает на разделитель, с которого направляется по двум независимым цепям.

С разделителя сигнал подается на фазовое звено, которое имеет линейную частотную характеристику в звуковом диапазоне частот, но сдвигает фазу верхних частот на 180°. Затем через подстроечный резистор *R14* один сигнал поступает на сумматор. Другой сигнал проходит через фильтр, который пропускает частоты выше 4,5 кГц,

усиливается и обрабатывается переменным и постоянным аттенюаторами. Переменный аттенюатор выполнен на диодах *V8...V11*. Затухание переменного аттенюатора управляется напряжением, поступающим с выхода усилителя. При наличии на входе устройства только напряжения шума высокочастотная составляющая последнего беспрепятственно проходит через переменный аттенюатор. В этом случае затухание аттенюатора очень мало вследствие малого уровня управляющего напряжения. Постоянный аттенюатор восстанавливает общее усиление второй сигнальной цепи, и напряжение, поступающее на сумматор, примерно равно входному. С помощью подстроечного резистора *R14* входное напряжение устанавливается равным выходному. На сумматоре эти напряжения компенсируются, так как они противоположны по фазе. На выходе будут отсутствовать сигналы высокой частоты, т. е. высокочастотная составляющая шума. При наличии в спектре полезного сигнала высоких частот малой интенсивности управляющее напряжение на переменном аттенюаторе возрастает, затухание его увеличивается, а напряжение, поступающее на вход сумматора, ослабляется.

Таким образом, происходит неполная компенсация высоких частот на выходе. Когда высокочастотная часть спектра полезного сигнала достигает определенного уровня, управляющее напряжение на переменном аттенюаторе оказывается достаточным, чтобы затухание стало большим, а напряжение на сумматоре практически отсутствует. Первое напряжение поступает через сумматор в нагрузку, не подвергаясь каким-либо воздействиям.

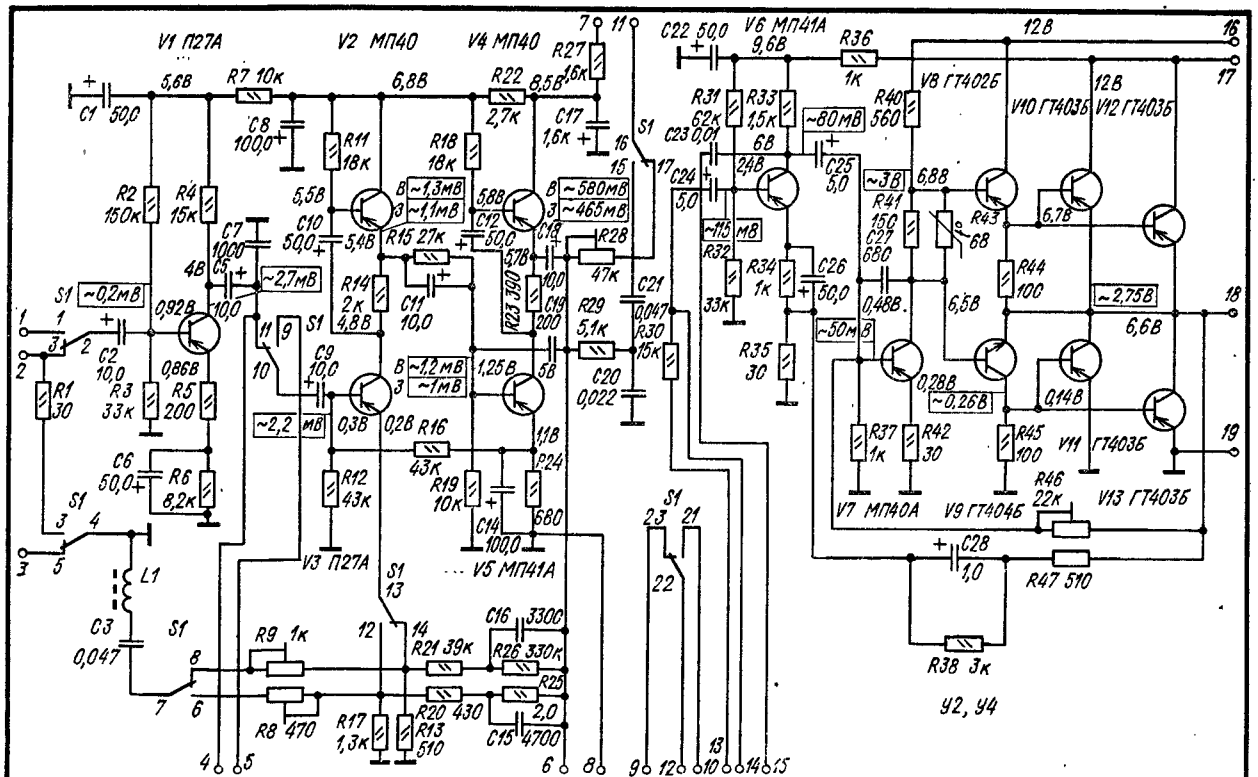
Усилитель мощности четырехкаскадный (*У2*). Первый каскад выполнен по схеме с общим эмиттером на транзисторе *V6*. Каскад охвачен глубокой отрицательной обратной связью по напряжению (*C28R38*). Второй каскад собран по схеме с общим эмиттером и охвачен обратной связью. Третий каскад фазоинверсный. Он построен на составных транзисторах *V8* и *V9*. Для стабилизации режима работы транзисторов всех выходных каскадов при изменении температуры в цепь баз транзисторов *V8* и *V9* включен терморезистор *R43*. Выходной каскад выполнен на составных транзисторах по бестрансформаторной схеме (*V10...V13*). Рабочую точку выходных транзисторов устанавливают резистором *R46*.

Генератор подмагничивания и стирания (*У3*) собран на транзисторах *V1* и *V2*. Генератор построен по двухтактной трансформаторной схеме. Для стабилизации тока подмагничивания и стирания при изменении питающего напряжения от 6,8 до 12,6 В применены диод *V5* и стабилитрон *V6*. Значение тока подмагничивания регулируется подстроечными резисторами *R1* и *R2*. Частота генератора определяется резонансным контуром, состоящим из индуктивности стирающей головки и емкости конденсатора *C1*. Фильтры-пробки предназначены для предотвращения проникания частоты генератора в усилители (*L1C5*, *L2C6*).

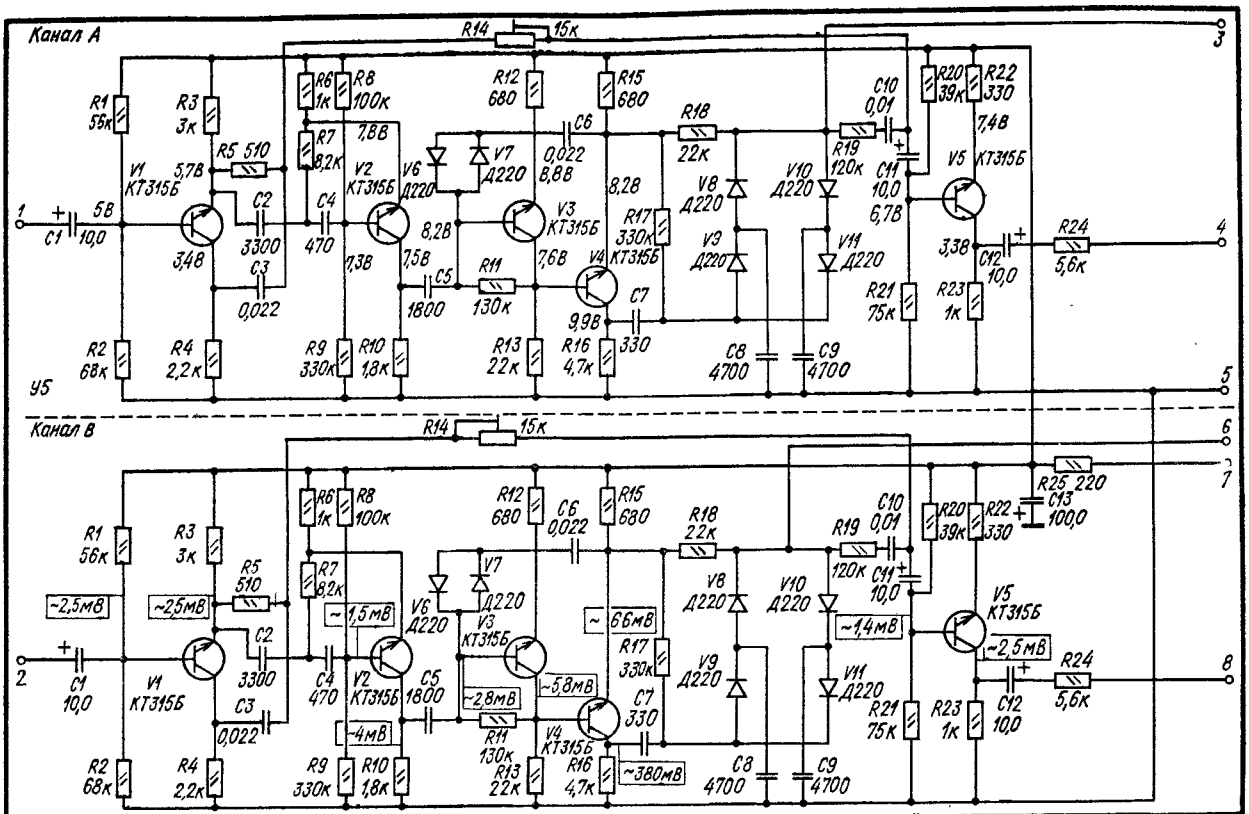
В магнитофоне предусмотрен контроль уровня записи и напряжения источника питания. В режиме воспроизведения индикатор *P1* стереоканала *А* контролирует напряжение источника питания, через подстроечный резистор *R18*, изменением сопротивления которого калибруется индикатор. В режиме записи работают индикаторные каскады обоих каналов, выполненные на транзисторах *V3*, *V4*. Через подстроечный резистор *R8* сигнал поступает на базу транзистора *V3*. Нагрузкой транзистора является резистор *R16*. Конденсатор *C11* корректирует частотную характеристику по току записи в области высоких частот. Резистором *R8* устанавливают показания индикатора, соответствующие номинальному уровню записи. Аналогично работает индикаторный каскад другого стереоканала.

В магнитофоне предусмотрена система остановки двигателя (*У6*), которая отключает двигатель механизма транспортирования магнитной ленты через 1...3 с: по окончании ленты при рабочем ходе и перемотках (предохранение от перегрузок двигателя и экономия энергии элементов питания), при остановке приемного узла в результате увеличенного момента трения. Управляющий датчик расположен в правом узле. Он представляет собой непрерывно замыкающиеся и размыкающиеся контакты. В любом случае остановки правого узла происходит появление запирающего напряжения на базе транзистора *V1*. Появление запирающего напряжения на базе транзистора *V1* ведет к появлению отпирающего напряжения на базе транзистора *V2*. Транзистор *V2* шунтирует стабилитрон *V5*, и транзистор *V3* запирается. При этом двигатель останавливается.

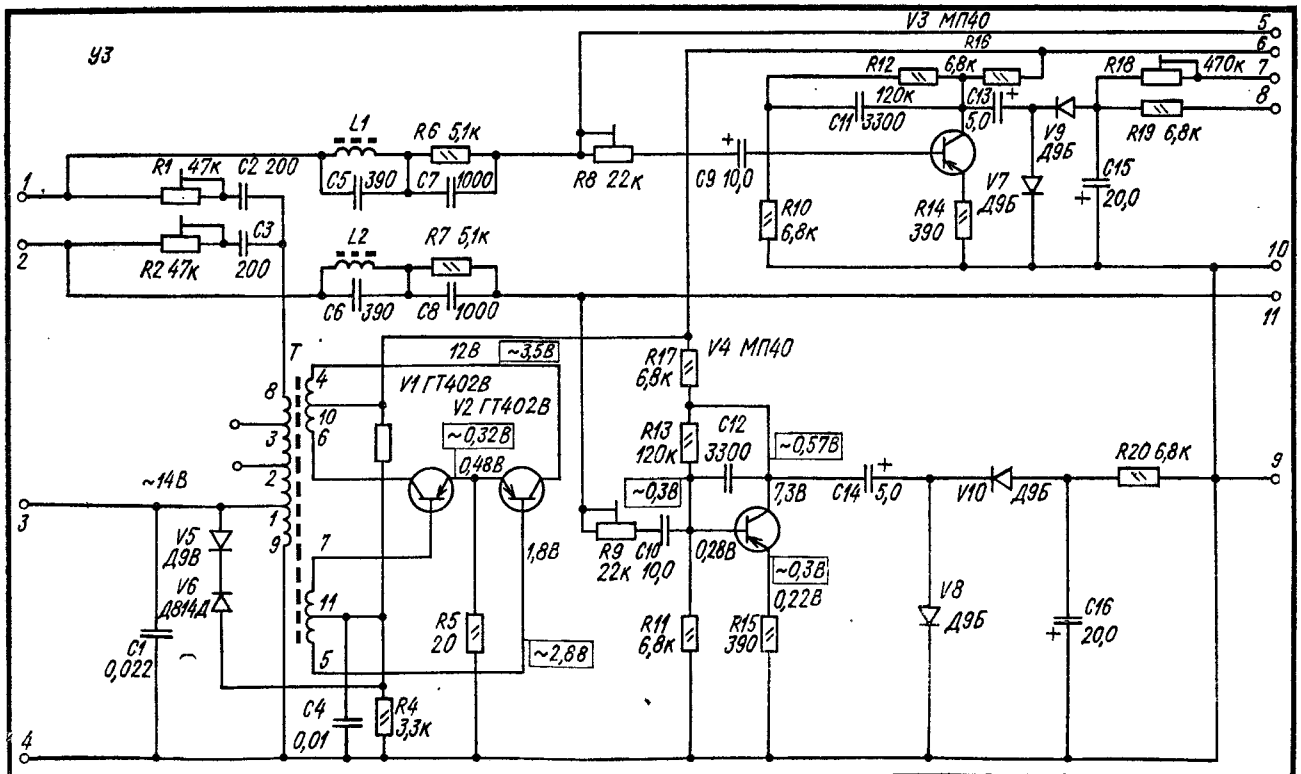
В магнитофоне применена электронная регулировка частотой вращения двигателя. В новых моделях магнитофонов «Весна» использованы двигатели БДС-0,2М, при этом схема электронного коммутатора изменена. Силовая обмотка соединена в


V1 П27А
V2 МП40
V4 МП40
V6 МП41А
V8 ГТ402Б
V10 ГТ403Б
V12 ГТ403Б
V3 П27А
V5 МП41А
V7 МП40А
V9 ГТ404Б
V11 ГТ403Б
V13 ГТ403Б
C1 50,0
R7 10к
C8 100,0
R11 18к
R18 18к
R22 2,7к
R27 1,6к
C17 1,6к
C22 50,0
R36 1к
R31 62к
R33 1,5к
C23 0,01
C24 5,0
C25 5,0
R32 33к
R34 1к
C26 50,0
R35 30
R40 560
R41 150
C27 680
R43 6В
R44 100
R37 1к
R42 30
R45 100
R46 22к
C28 1,0
R47 510
R38 3к
R2 150к
R4 15к
C7 10,0
C5 10,0
R14 2к
C10 50,0
R15 27к
C11 10,0
C12 50,0
C18 10,0
R23 390
C19 200
R28 47к
C21 0,047
R29 5,1к
R30 15к
C20 0,022
C9 10,0
R12 43к
R16 43к
R19 10к
C14 100,0
R24 680
C16 330
R26 330к
R25 2,0
C15 4700
R21 39к
R20 430
R13 510
R17 1,3к
R9 1к
R8 470
C3 0,047
L1
R1 30
R3 33к
R5 200
C2 10,0
C6 50,0
R6 8,2к
S1
~0,2мВ
~2,7мВ
~1,3мВ
~1,1мВ
~580мВ
~465мВ
~1,2мВ
~1мВ
~2,2 мВ
~80мВ
~115 мВ
~3В
~50мВ
~0,26В
~2,75В
12В
6,6В
6,8В
5,6В
5,5В
4В
0,92В
0,86В
0,3В
0,2В
1,25В
1,1В
2,4В
0,48В
0,28В
0,14В
6,7В
6,5В
У2, У4

а


Канал А
Канал В
R14 15к
R1 56к
R2 68к
R3 3к
R4 2,2к
R5 510
R6 1к
R7 8,2к
R8 100к
R9 330к
R10 1,8к
R11 130к
R12 680
R13 22к
R15 680
R16 4,7к
R17 330к
R18 22к
R19 120к
R20 39к
R21 75к
R22 330
R23 1к
R24 5,6к
R25 220
C1 10,0
C2 3300
C3 0,022
C4 470
C5 1800
C6 0,022
C7 330
C8 4700
C9 4700
C10 0,01
C11 10,0
C12 10,0
C13 100,0
V1 КТ315Б
V2 КТ315Б
V3 КТ315Б
V4 КТ315Б
V5 КТ315Б
V6 Д220
V7 Д220
V8 Д220
V9 Д220
V10 Д220
V11 Д220
5В
5,7В
3,4В
8,2В
7,8В
7,3В
7,5В
7,6В
9,9В
8,8В
7,4В
6,7В
3,3В
~2,5мВ
~1,5мВ
~6,6мВ
~1,4мВ
~2,8мВ
~5,8мВ
~380мВ
~4мВ
У5
1
2
3
4
5
6
7
8

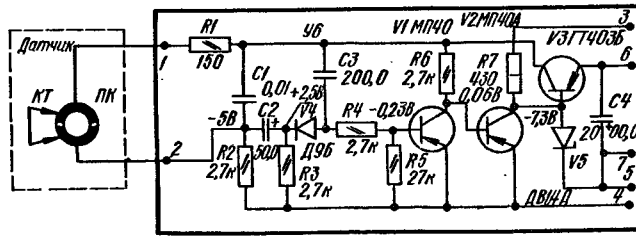
б


У3
V3 МП40
R16
R12 6,8к
R18 470к
120к
C13 5,0
C11 3300
V9 Д9Б
R19 6,8к
L1
R6 5,1к
R1 47к
C2 200
C5 390
C7 1000
R8 22к
C9 10,0
C15 20,0
R10 6,8к
R14 390
V7 Д9Б
C3 200
R2 47к
L2
R7 5,1к
C6 390
C8 1000
T
12В
~3,5В
V1 ГТ402В
V2 ГТ402В
~0,32В
0,48В
1,8В
~2,8В
R5 20
~14В
V5 Д9В
V6 Д814Д
C1 0,022
C4 0,01
R4 3,3к
V4 МП40
R17 6,8к
R13 120к
C12 3300
~0,57В
~0,3В
7,3В
C14 5,0
V10 Д9Б
R20 6,8к
R9 22к
C10 10,0
0,28В
~0,3В
0,22В
R11 6,8к
R15 390
V8 Д9Б
C16 20,0

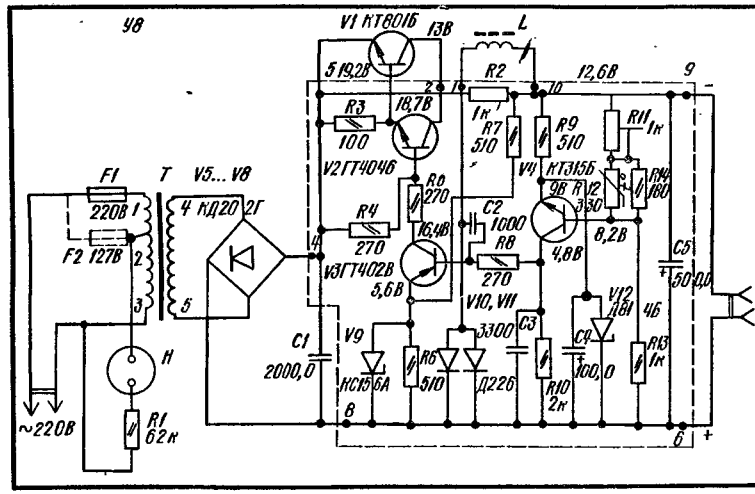
в

звезду с выведенным нейтральным проводом. К нейтральному проводу подведен отрицательный потенциал источника питания, а положительный потенциал подводится к каждой фазе через транзисторы *V1...V3*. Открывание любого из транзисторов *V1...V3* приводит к протеканию тока в той фазе обмотки, с которой он соединен. Транзисторы *V1...V3* являются основными элементами коммутатора. Управление состоянием транзисторов осуществляется датчиком положения ротора. Преобразователь напряжения собран по схеме мультивибратора с резистивной обратной связью. Коллекторная нагрузка мультивибратора состоит из трех трансформаторов, являющихся одновременно чувствительными элементами датчика положении ротора. Основные элементы преобразователя — полупроводниковые триоды *V4*, *V5*, трансформаторы *T1...T3* и выпрямители, построенные по однополупериодным схемам. Выпрямители, собранные на диодах *V10...V12*, служат для питания базовых цепей силовых транзисторов *V1...V3*, а на диодах *V13...V15* служат источником запирающего напряжения для этих же транзисторов.

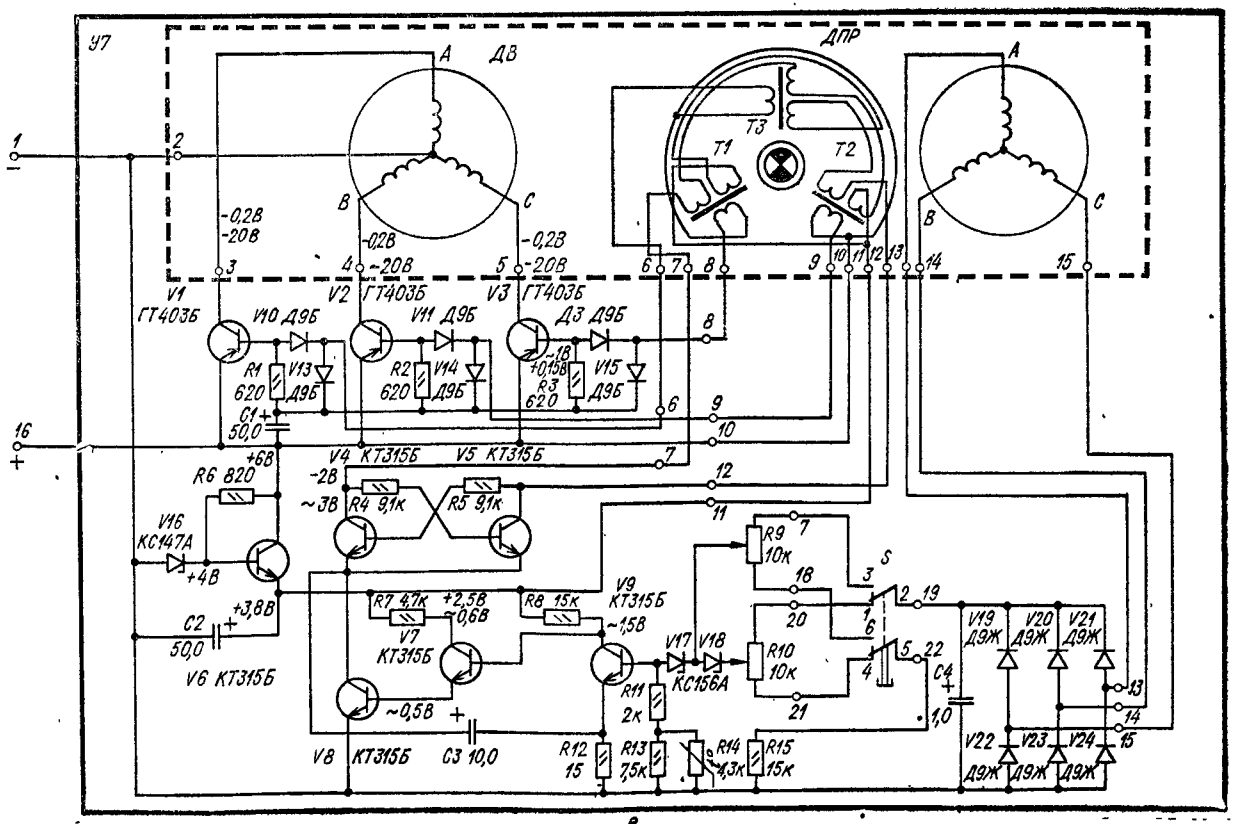
Трансформаторы имеют две обмотки: первичную, или коллекторную, и вторичную, или выходную. Первичная обмотка выполнена со средней точкой и имеет два плеча. На средние точки обмоток подается положительный потенциал от источника стабилизированного напряжения, а концы обмоток подключены к отрицательному потенциалу источника через полупроводниковые триоды *V4* и *V5*. Регулятор частоты вращения (*V7...V9*) представляет собой двухкаскадный усилитель с гальванической свизью между каскадами. Второй каскад усилителя собран по схеме составного транзистора. Обратная связь осуществляется элементами *C3* и *R12*. Стабилизатор



г



д


У7
ДВ
ДПР
Т1
Т2
Т3
V1 ГТ403Б
V2 ГТ403Б
V3 ГТ403Б
V10 Д9Б
V11 Д9Б
Д3 Д9Б
V13 Д9Б
V14 Д9Б
V15 Д9Б
R1 620
R2 620
R3 620
C1 50,0
R6 820
V16 КС147А
C2 50,0
V6 КТ315Б
V4 КТ315Б
V5 КТ315Б
R4 9,1к
R5 9,1к
R7 4,7к
V7 КТ315Б
R8 15к
V9 КТ315Б
V8 КТ315Б
C3 10,0
R9 10к
R10 10к
V17
V18
КС156А
R11 2к
R12 15
R13 7,5к
R14 1,3к
R15 15к
S
C4 1,0
V19 Д9Ж
V20 Д9Ж
V21 Д9Ж
V22 Д9Ж
V23 Д9Ж
V24 Д9Ж

в

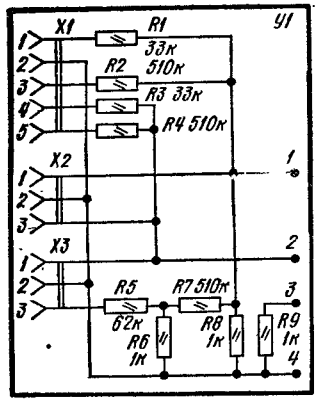


Рис. 102. Принципиальная электрическая схема магнитофона «Весна-201-стерео»:

а — блок усилителя; *б* — блок ограничителя шума; *в* — блок генератора записи; *г* — блок автостопа; *д* — блок питания; *е* — блок электронного коммутатора; *ж* — блок входного делителя (переключатель рода работ в положении «Воспроизведение»)

напряжения собран по схеме эмиттерного повторителя на триоде *V6* и стабилитроне *V16*.

Электронный коммутатор работает следующим образом. При подаче напряжения питания на плату коммутатора («+» на контакт *16* и «—» на контакт *1*) начинает работать стабилизатор напряжения. С выхода стабилизатора напряжение подается на схему регулятора частоты вращения. В исходном состоянии транзистор *V9* регулятора частоты вращения заперт, а транзистор *V8* насыщен. Через транзистор *V8* отрицательный полюс источника подключается к эмиттерам транзисторов *V4* и *V5*. Триоды и плечи первичных обмоток трансформаторов преобразователя не могут быть полностью идентичными, поэтому коллекторный ток одного из транзисторов всегда будет несколько отличаться от коллекторного тока другого. Возникшее вследствие этого неравенство ампер-витков обоих плеч первичной обмотки обусловит некоторый результирующий магнитный поток в сердечниках трансформаторов. Появление потока вызовет ЭДС на зажимах обоих плеч обмотки. К базе одного из транзисторов через резистор окажется приложенным отрицательное (относительно эмиттера) напряжение, к базе другого — положительное. Первый транзистор закроется, а другой — откроется. При этом к одному плечу окажется приложенным почти полное напряжение источника питания. В этом плече первичной обмотки возникает ток, определяемый значением магнитного потока и сопротивлением нагрузки. Предельное значение тока первичной обмотки определяется максимально возможным током коллектора транзистора. При достижении этого значения тока нарастание потока прекратится, что приведет к быстрому снижению ЭДС в обоих плечах первичной обмотки до нулевых значений. Начнется убывание тока базы, тока коллектора и магнитного потока. В обоих плечах обмотки снова будут индуктироваться ЭДС. Но на этот раз они окажутся таких направлений, что к базе ранее закрытого транзистора будет приложено положительное напряжение, а к базе ранее открытого транзистора — отрицательное.

Соответственно первый транзистор откроется, а второй закроется. При открытом первом транзисторе процесс изменения потока и тока остается таким же, как и при открытом втором транзисторе. Однако, поток в сердечнике трансформатора изменяется в обратном направлении, а ток, замыкающийся через первое плечо первичной обмотки, имеет обратный знак. Таким образом, работа преобразователя основана на периодическом переключении транзисторов. Сигналом к началу переключения служит насыщение трансформатора. Во вторичной обмотке трансформатора будет индуктироваться ЭДС, амплитуда которой зависит от обмоточных данных трансформатора и величины магнитной связи между обмотками. Изменение величины магнитной связи между обмотками производится внешним полем, создаваемым магнитом ДПР, расположенным на роторе.

У трансформаторов, находящихся под полюсными башмаками магнита ДПР, магнитная связь между обмотками незначительна. Поэтому напряжение, индуктируемое во вторичную обмотку, недостаточно для включения силовых транзисторов. У трансформатора, не перекрытого магнитом, связь между обмотками максимальна. В его вторичной обмотке индуктируется напряжение, достаточное для включения силового транзистора.

Если предположить, что поле магнита ДПР распределено в зазоре по прямоугольному закону, то изменение магнитной связи между обмотками трансформатора будет происходить скачком. Точно также скачком будет происходить изменение ЭДС во вторичной обмотке трансформатора. Предположим, что в момент подачи напряжения питания на двигатель магнит ДПР находится в положении, указанном на рис. 102.

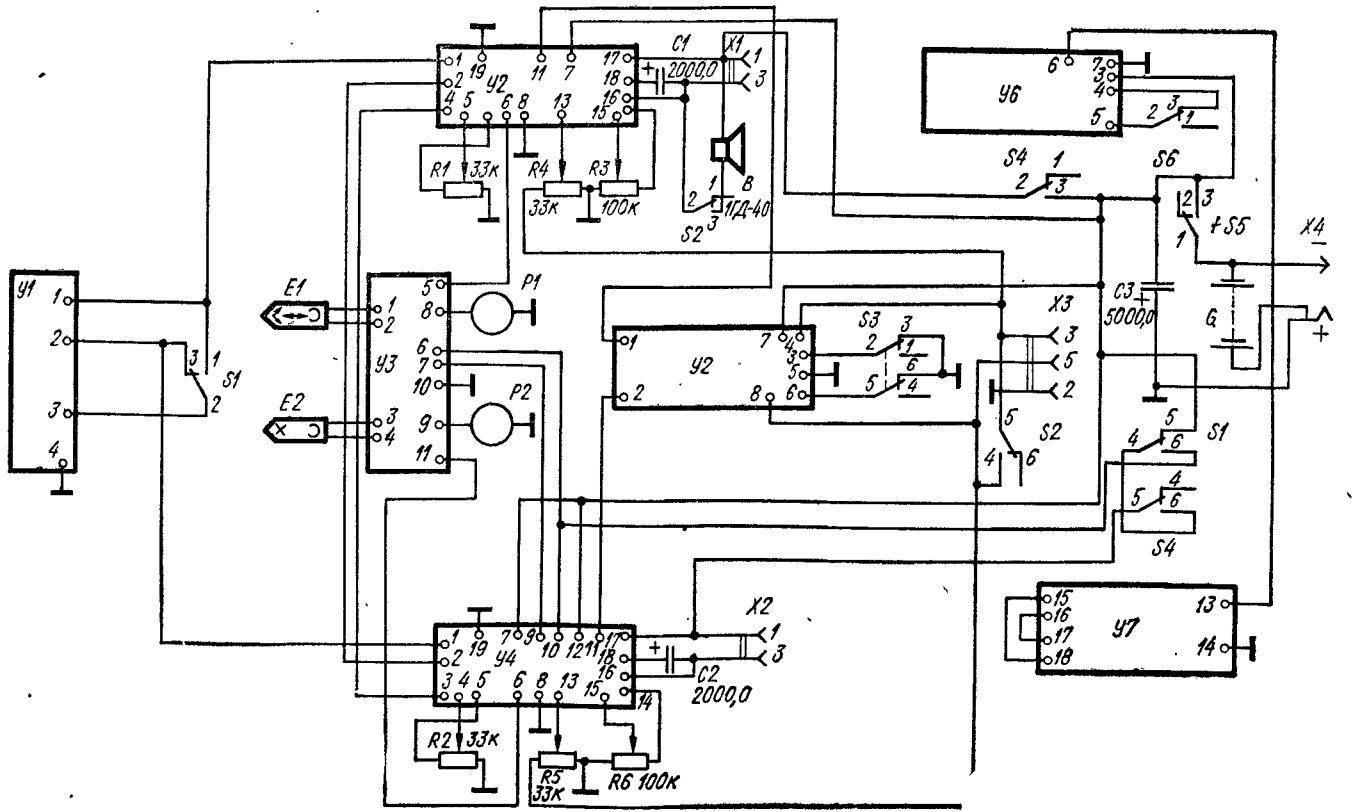


Рис. 103. Структурная схема магнитофона «Весна-201-стерео»

В этом положении магнитная связь у трансформаторов *T2* и *T3* нарушена, т. е. в их вторичных обмотках ЭДС отсутствует. Трансформатор *T1* не находится в поле магнита ДПР, в его вторичной обмотке индуктируется ЭДС. На базу транзистора *V3* с выпрямителя *V12* подается отрицательное (относительно эмиттера) напряжение и открывает его. Фаза *C* двигателя оказывается подключенной к источнику питания, по ней протекает ток, создающий намагничивающую силу статора F_c. Транзисторы *V1* и *V2* вследствие отсутствия отпирающих сигналов с трансформаторов *T2* и *T3* находятся в закрытом состоянии напряжением смещения, т. е. по фазам *A* и *B* токи не протекают. Магнитный поток ротора, взаимодействуя с намагничивающей силой статора F_c, обусловливает появление вращающего момента. Под действием возникающего момента ротор двигателя поворачивается, поворачиваются и магниты ДПР.

Наступает момент, когда трансформатор *T2* выходит из зоны перекрытия магнита ДПР. Магнитная связь между обмотками в нем восстанавливается, и во вторичной обмотке его индуктируется ЭДС, открывая черед диод *V11* транзистор *V2*.

По фазе *B* обмотки статора начинает протекать ток, создающий намагничивающую силу F_B. Так как по фазе *A* ток продолжает протекать, то поле статора будет определяться результирующей намагничивающей силой F_{BC}, которая будет действовать до конца работы фазы *C*. Таким образом, поворот ротора двигателя на определенный угол привел к скачкообразному перемещению поля статора. Возникающий вращающий момент приводит к дальнейшему повороту ротора и т. д. Ротор двигателя получает вращательное движение.

В качестве сигнала, характеризующего частоту вращения ротора двигателя, в схеме используется ЭДС тахогенераторной обмотки, расположенной в статоре. Напряжение, снимаемое с тахогенераторной обмотки, пропорциональное частоте вращения ротора, выпрямляется с помощью диодов *V19...V24*, включенных по схеме Ларионова, выделяется на конденсаторе *C4*. Это напряжение через стабилитроны *V17* и *V18* поступает на вход регулятора частоты вращения.

Стабилизация частоты вращения осуществляется следующим образом. При включении напряжения питания частота вращения ротора увеличивается. Увеличивается и напряжение на конденсаторе *C4*. Это напряжение подается на вход регулятора частоты вращения, который обладает одним устойчивым состоянием. Во втором состоянии схема может находиться лишь при определенном напряжении сигнала. Как только разность напряжения между конденсатором *C4* и опорными стабилитронами окажется достаточной для срабатывания регулятора, схема переходит во второе неустойчивое состояние. Транзистор *V9* скачком открывается, а транзистор *V8* — закрывается, прерывая цепь питания преобразователя. Транзисторы *V1...V3* закрываются, а обесточенный двигатель будет тормозиться до тех пор, пока напряжение сигнала не уменьшится настолько, чтобы схема вернулась в исходное состояние. Таким образом происходит поддержание частоты вращения ротора двигателя на определенном выбранном уровне.

Питание магнитофона осуществляется от стабилизатора напряжения, работающего в импульсном режиме. При подаче входного напряжения и отсутствии нагрузки ток протекает через резистор *R2* и измерительный усилитель (*V4*). В состав измерительного усилителя входит мост, плечи которого образованы резисторами *R11...R13*, *R9* и стабилитроном *V12*. В диагональ моста включен переход база — эмиттер транзистора *V4*. При подаче на мост напряжения ток протекает только по цепи *R11...R13*. Во второй цепи *R9V10* ток отсутствует до момента, когда стабилитрон достигает напряжения пробоя. В диагонали моста появляется ток прямого направления для перехода база — эмиттер транзистора *V4*, который открывается за счет протекания коллекторного тока. На резисторе *R10* происходит падение напряжения, величина которого превышает напряжение на *R6* и *V9* в цепи транзистора *V3*. Через переход база — эмиттер транзистора *V3* протекает ток прямого направления, открывающий его. Через цепочку *R4R5* протекает ток коллектора транзистора *V3*. На резисторе *R4* происходит падение напряжения прямого направления по отношению к переходу база — эмиттер транзистора *V2*. Транзистор *V2* открывается, одновременно открывается транзистор *V1*, служащий эмиттерным повторителем в каскадной схеме с *V2*. Появляющееся на коллекторах *V1* и *V2* отрицательное напряжение воздействует через конденсатор *C2* на базу транзистора *V3*, увеличивая силу тока через переход база — эмиттер. Таким образом, отпирание транзисторов происходит мгновенно и лавинообразно. При открытых транзисторах происходит заряд конденсатора *C5*.

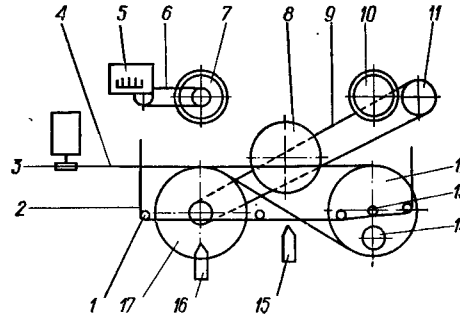
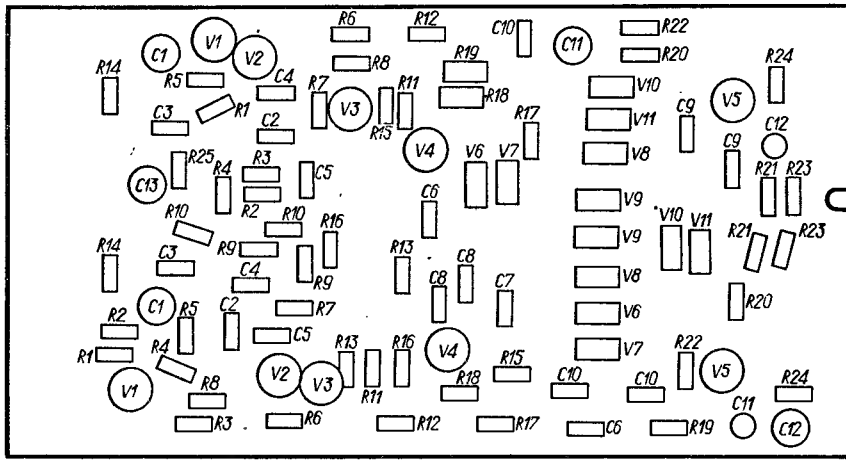


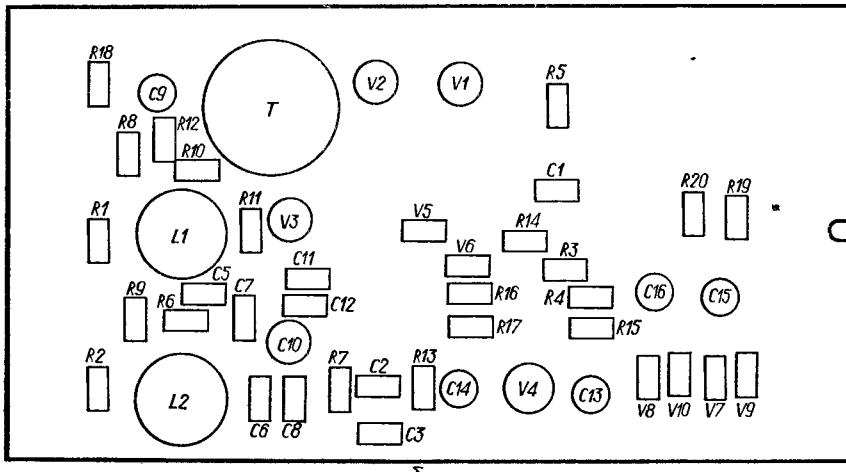
Рис. 104. Кинематическая схема механизма транспортирования магнитной ленты магнитофона «Весна-201-стерео»:

1 — направляющие колонки; *2* — магнитная лента; *3* — электродвигатель; *4, 6, 9* — резиновый ремень; *5* — счетчик; *7* — левый узел; *8* — ролик перемотки; *10* — правый узел; *11* — ролик подмотки; *12* — маховик; *13* — ведущий вал; *14* — прижимной ролик; *15* — универсальная головка; *16* — стирающая головка; *17* — промежуточный ролик

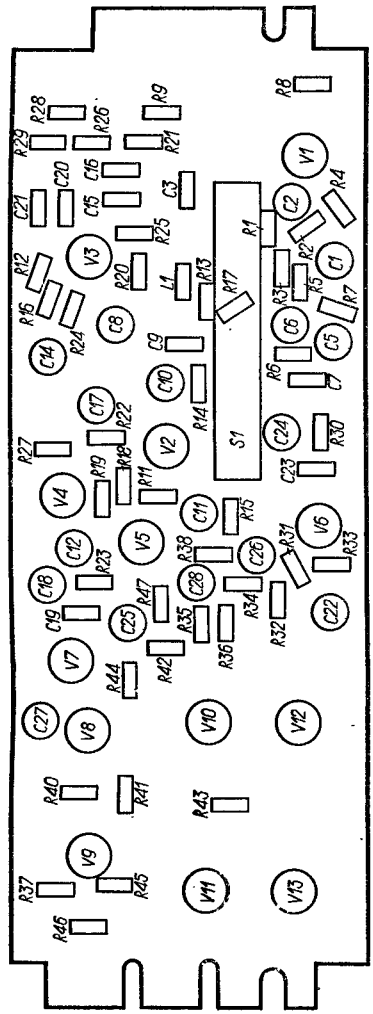
Если выходное напряжение достигает уровня, при котором ток в диагонали моста равен нулю, транзистор *V4* запирается, вызывая уменьшение тока через переход база — эмиттер транзистора *V3, V2, V1*. Ток выходного транзистора *V1* уменьшается и воздействует через конденсатор *C2* на транзистор *V3*, вызывает дальнейшее уменьшение тока через



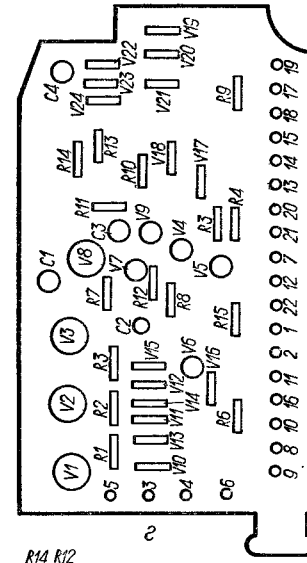
а



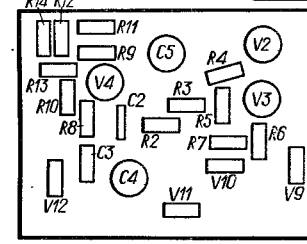
б



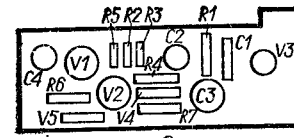
в



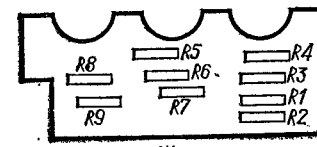
г



д



е



ж

Рис. 105. Расположение узлов и деталей на платах ограничителя шума (*а*), генератора записи (*б*), усилителя (*в*), электронного коммутатора (*г*), стабилизатора (*д*), автостопа (*е*), входного делителя (*ж*) магнитофона «Весна-201-стерео»

его переход база — эмиттер. В результате запирание транзисторов происходит также лавинообразно и мгновенно. При запирании транзисторов ЭДС самоиндукции дросселя *L* воздействует через диод *V10* на конденсатор *C5*, подзаряжая его. По мере разряда емкости конденсатора *C2* напряжение на сопротивлении нагрузки падает. При уменьшении этого напряжения до определенного уровня, задаваемого регулировкой измерительного моста с транзистором *V4*, появляется ток в диагонали моста и цикл работы повторяется. Частота переключения транзисторов зависит от перегрузки, индуктивности дросселя *L* и емкости конденсаторов *C2* и *C5*.

Механизм транспортирования магнитной ленты (рис. 104) приводится в движение электродвигателем *3*. Вращение от двигателя с помощью резинового ремня *4* передается на маховик *12*, укрепленный на ведущем валу *13*. Лента к ведущему валу *13* прижимается роликом *14*, укрепленным на ползуне воспроизведения, связанным с кнопочным управлением.

В режиме работы левый *7* и правый *10* узлы растормаживаются, ролик *14* прижимается к ведущему валу *13*, и магнитная лента приводится в движение. Подмотка ленты на правый узел осуществляется с помощью резинового ремня *9*, ролика подмотки *11* и промежуточного ролика *17*.

При перемотке вправо растормаживаются оба узла. Вращение от электродвигателя передается через резиновый ремень *4* маховику *12*. Маховик *12* входит в зацепление с роликом перемотки *8* и тот, в свою очередь,— с правым узлом *10*. При перемотке влево ролик перемотки смещается влево, входя в зацепление с левым узлом *7* и промежуточным роликом *17*. К левому узлу через резиновый ремень *6* подключен счетчик расхода ленты *5*.

Управление механизмом транспортирования магнитной ленты осуществляется с помощью переключателя клавишного типа, который жестко связан с платой.

Конструкция и детали. Магнитофон выполнен из ударопрочного полистирола с имитацией «под кожу» и ценные породы дерева и отделан металлом. В магнитофоне есть утопающая ручка для переноски. На верхнюю фальшпанель выведены следующие органы управления: клавишный переключатель рода работ, кнопки выключения громкоговорителей, отключения ограничителей шума, переключения режимов работы «Моно» и «Стерео», регуляторов уровня и громкости, стрелочные индикаторы и счетчик расхода ленты. Гнезда для подключения микрофонов, звукоснимателя, радиотрансляционной сети, акустических систем находятся на левой боковой стенке магнитофона в специальной нише.

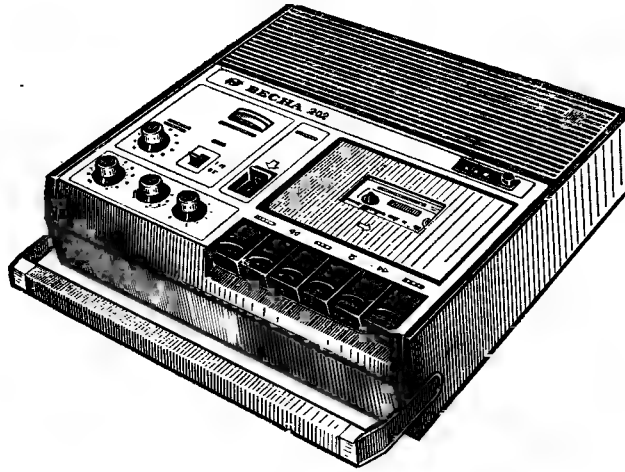
Несущее шасси выполнено из листовой стали. Все основные узлы магнитофона крепятся к этому шасси. Все электронные блоки выполнены на печатных платах из фольгированного гетинакса. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 105.

В магнитофоне применены: резисторы *R1...R5* (шасси), *R8*, *R9*, *R28*, *R46* (*У2*, *У4*), *R1*, *R2*, *R8*, *R9*, *R18* (*У3*), *R14* (*У5*), *R11* (*У8*) — типа СП3, *R43* (*У2*, *У4*), *R12* (*У8*) — типа СТ3, *R7* (*У6*), *R2* (*У8*) — типа МЛТ-1, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы С3 (*У2*, *У4*) — типа К73, *C7*, *C19...C21*, *C27* (*У2*, *У4*), *C2...C8* (*У3*), *C3*, *C4*, *C8*, *C7*, *C10* (*У5*) — типа К10-7в, *C15*, *C16*, *C23* (*У2*, *У4*), *C11*, *C12* (*У3*), *C2*, *C5*, *C8*, *C9* (*У5*) — типа К21-7, *C1* (*У3*) — типа БМ-2, остальные — типа К50.

В двигателе БДС-0,2М применены: резисторы *R9*, *R10* — типа СП3-1б, *R14* — типа ММТ-1, остальные — типа ВС-0,125а; все конденсаторы — типа К50-6.

Краткие данные намоточных узлов. Трансформатор генератора *T*: обмотка *8—3*, *3—2*, *2—1* — 10 витков, обмотка *1—9* — 60 витков, *4—10*, *10—6* — 20 витков, *7—11*, *11—5* — 15 витков; все обмотки намотаны проводом ПЭВТЛ-1 диаметром 0,12 мм. Катушка коррекции *L1* (*У2*, *У4*) — 90 витков из провода ПЭВТЛ-2 диаметром 0,14 мм, сопротивлением 3,3 Ом. Катушки фильтра *L1*, *L2* (*У3*) — 300 витков из провода ПЭВТЛ-1 диаметром 0,12 мм, сопротивлением 7,5 Ом. Дроссель фильтра *L* (*У8*) — 130 витков из провода ПЭВТЛ-2 диаметром 0,55 мм, сопротивлением 0,65 Ом.

«ВЕСНА-202» — кассетный, носимый, монофонический двухдорожечный с универсальным питанием магнитофон II класса, предназначенный для записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту с микрофона, радиоприемника, радиотрансляционной сети, телевизора и воспроизведения их на внутренний громкоговоритель. В магнитофоне предусмотрены: система шумоподавления, автоматическая регулировка уровня записи.



Основные технические данные

Ширина магнитной ленты	3,81 мм
Скорость движения ленты	4,76 см/с
Число записываемых и воспроизводимых дорожек	2
Длительность непрерывной записи и воспроизведения по одной дорожке на магнитной ленте типа РЕ-65	30 мин
Длительность перемотки, не более	100 с
Чувствительность для входа, не хуже:	
«Микрофон»	0,3 мВ
«Радиоприемник»	10...30 мВ
«Звукосниматель»	150...500 мВ
«Линия»	10...30 В
Входное сопротивление каналов:	
«Микрофон»	600 кОм
«Радиоприемник»	250 кОм
«Звукосниматель»	400 кОм
«Линия»	10 кОм
Полоса воспроизводимых звуковых частот	63...10 000 Гц
Относительный уровень шумов в канале, не хуже:	
воспроизведения	46 дБ
записи — воспроизведения	44 дБ
Коэффициент нелинейных искажений, не более	4%
Коэффициент детонации, не более	0,4%
Выходная мощность:	
номинальная	1 Вт
максимальная	2 Вт
Источник питания	6 элементов типа 373 или сеть 50 Гц 127/220 В
Напряжение питания	9 В
Габаритные размеры	296 × 276 × 81 мм
Масса	4,2 кг

Принципиальная схема. Электрическая схема (рис. 106) и конструкция (рис. 107) магнитофона выполнены по блочному принципу и состоят из следующих блоков: универсального усилителя с генератором стирания и подмагничивания и стабилизатором напряжения *У1*, термоблока — *У2* и электронного коммутатора электродвигателя — *У3*.

Универсальный усилитель выполнен совмещенным — на транзисторах *V15*, *V17* и интегральной схеме *A1*. Первый каскад универсального усилителя собран по реостатной схеме на транзисторе *V15*, второй каскад (*V17*) — по схеме с общим эмиттером. На транзисторе *V16* построен каскад автоматической регулировки уровня записи. Управляющее напряжение подается с эмиттера транзистора *V25* на базу *V16* и индикаторный каскад, выполненный на транзисторе *V22*. В режиме воспроизведения сигнал с коллектора транзистора *V17* подается через конденсатор *C10* на интегральную микросхему *A1*, а в режиме записи — на регулятор уровня записи *R59* (*У2*). В магнитофоне можно осуществлять запись как в автоматическом режиме, так и обычно. Интегральная схема *A1* охвачена глубокими отрицательными обратными связями (*C29R44*).

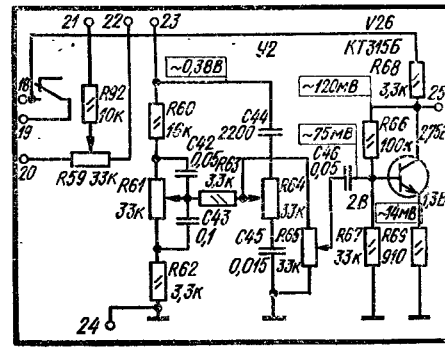
Для подъема частотной характеристики в области высоких частот используется последовательный колебательный контур *L2C25*.

С выхода интегральной схемы *A1* сигнал через конденсатор *C27* подается на схему шумоподавления (*V18...V21*) и усилитель автоматической регулировки записи (*V23...V25*). Резисторы *R36*, *R37*, *R39* и конденсатор *C24* представляют собой фильтр низких частот, который корректирует сигнал, поступающий на вход усилителя мощности. Последовательный контур *L1C25* обеспечивает высокочастотную коррекцию.

Динамический ограничитель шумов представляет собой схему активного подавления шумов фазокомпенсационного типа. Входной сигнал поступает через конденсатор *C15* на базу транзистора *V16*. Схема работает только в режиме воспроизведения. Входной сигнал поступает на разделитель, с которого сигнал направляется по двум независимым цепям. С разделителя сигнал поступает на фазовое звено, которое имеет линейную частотную характеристику в звуковом диапазоне частот, но сдвигает фазу верхних частот на 180°. Этот сигнал с конденсатора *C17* поступает на сумматор. Другой сигнал проходит через фильтр.

Усилитель мощности четырехкаскадный. Напряжение на усилитель мощности поступает с предварительного усилителя, выполненного на транзисторе *V26*. В этом же каскаде осуществляется регулировка тембров и громкости (*R61*, *R64*, *R65*). Первый каскад усилителя мощности собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе *V27*. Второй каскад (*V29*) также построен по схеме с общим эмиттером. Третий каскад фазоинверсный, выполнен на составных транзисторах *V31*, *V32*. Для стабилизации режима работы транзисторов всех каскадов при изменении температуры в цепь баз транзисторов *V31*, *V32* включен терморезистор *R84* и диоды *V11*, *V12*. Выходной каскад собран на составных транзисторах с автотрансформаторной схемой. Применение автотрансформаторного выхода позволяет увеличить КПД усилителя и уменьшить расход провода. С помощью переключателя *S2* можно изменять выходную мощность. Рабочую точку выходных транзисторов устанавливают резистором *R82*. Все каскады усилителя охвачены глубокими отрицательными обратными связями (*C49*, *C52*, *R80*).

Генератор подмагничивания и стирания выполнен на интегральной микросхеме *A2*. Генератор собран по двухтактной трансформаторной схеме. Для обеспечения стабилизированного тока подмагничивания и стирания в схеме применены стабилитрон *V2* и полупроводниковый диод *V1*. Применение этих элементов стабилизирует ток подмагничивания и стирания при изменении напряжения питания от 5 до 9 В. Резистор *R22* используется в качестве термокомпенсатора. Фильтр-пробка предназначен для предотвращения проникания частоты генератора в усилитель (*L1C6*).



а

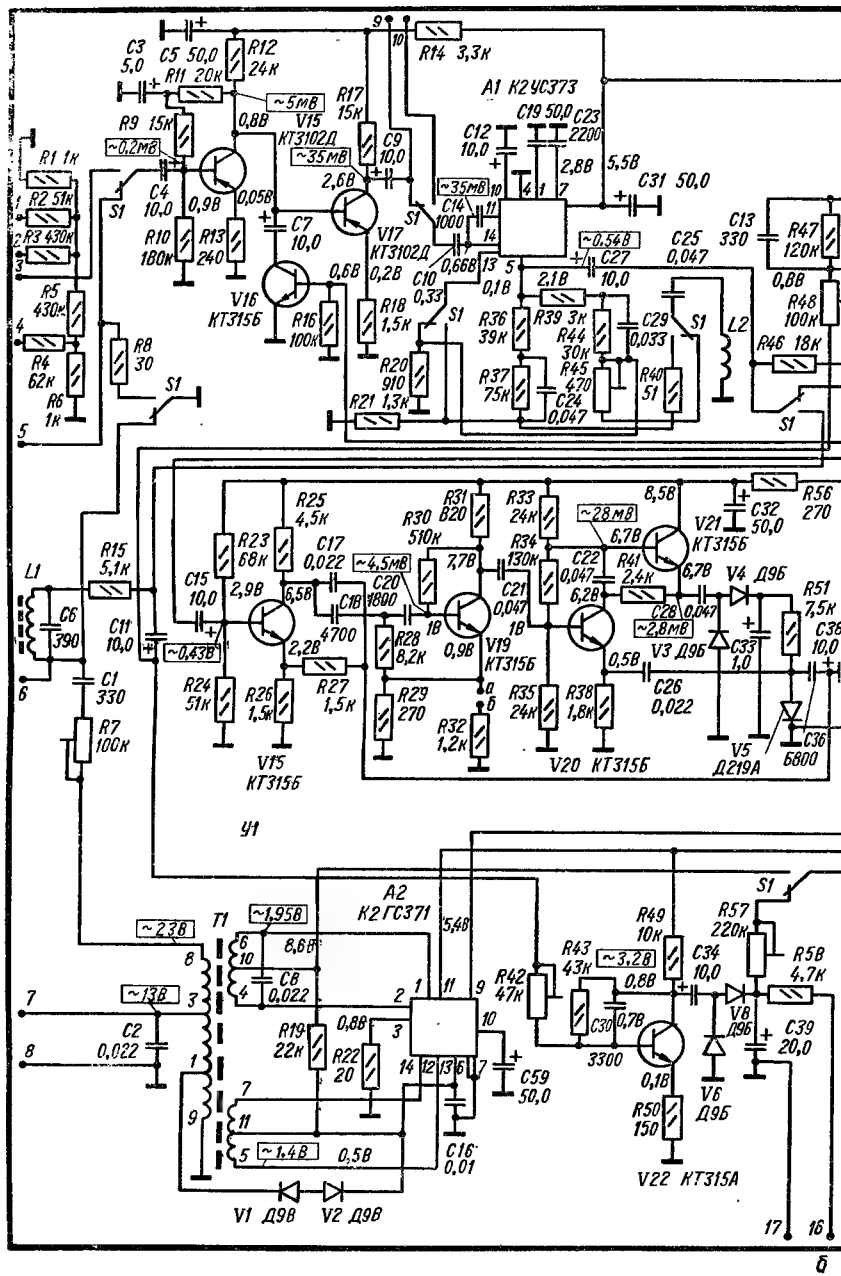
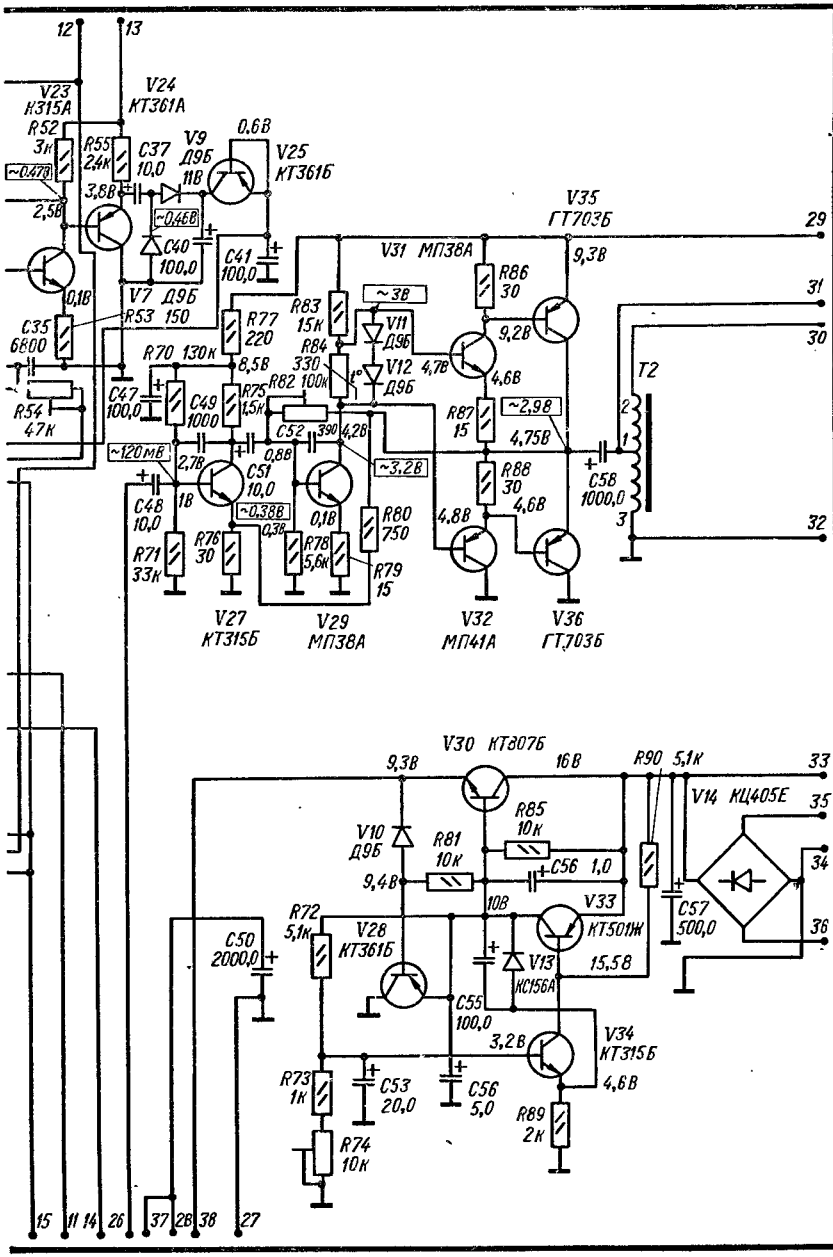


Рис. 106. Принципиальная электрическая схема магнитофона «Весна-202»:
а — блок автоматической регулировки уровня записи; *б* — блок усилителя (переключа



тель рода работ в положении «Воспроизведение»)

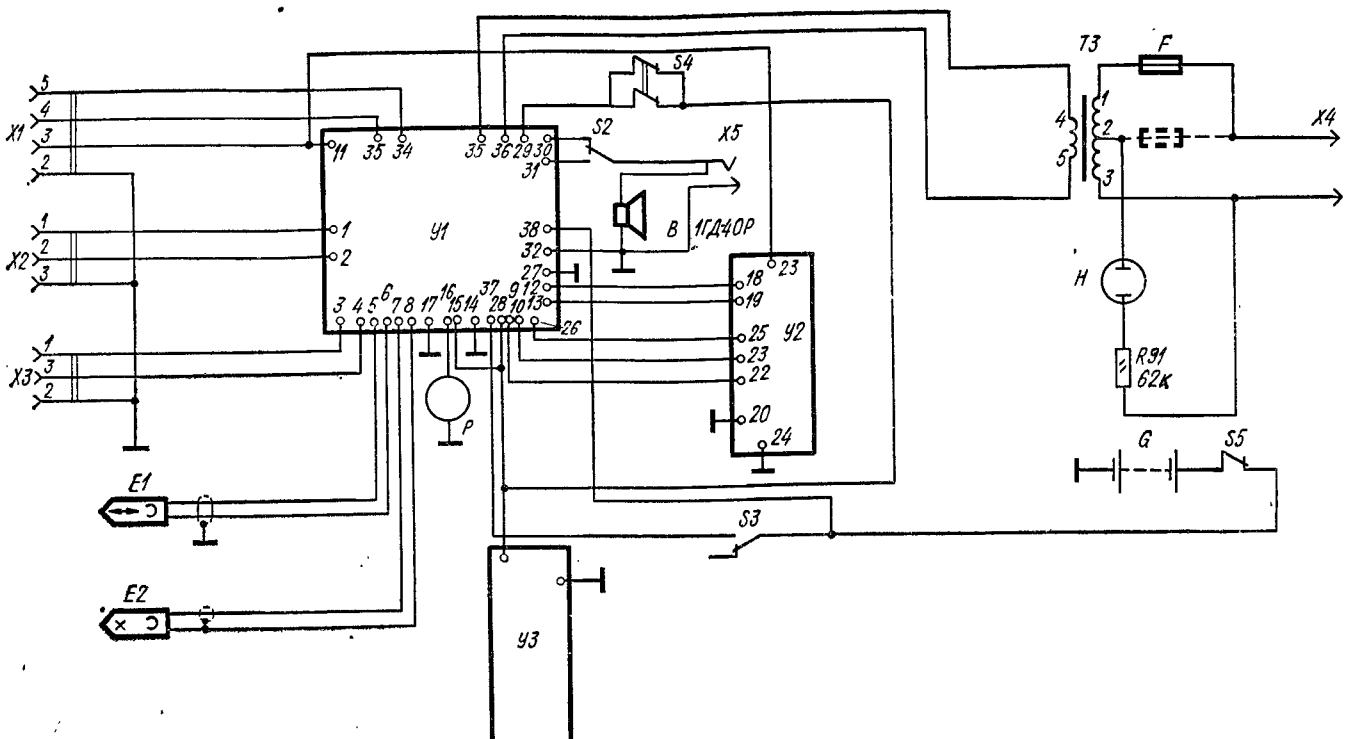


Рис. 107. Структурная схема магнитофона «Весна-202»

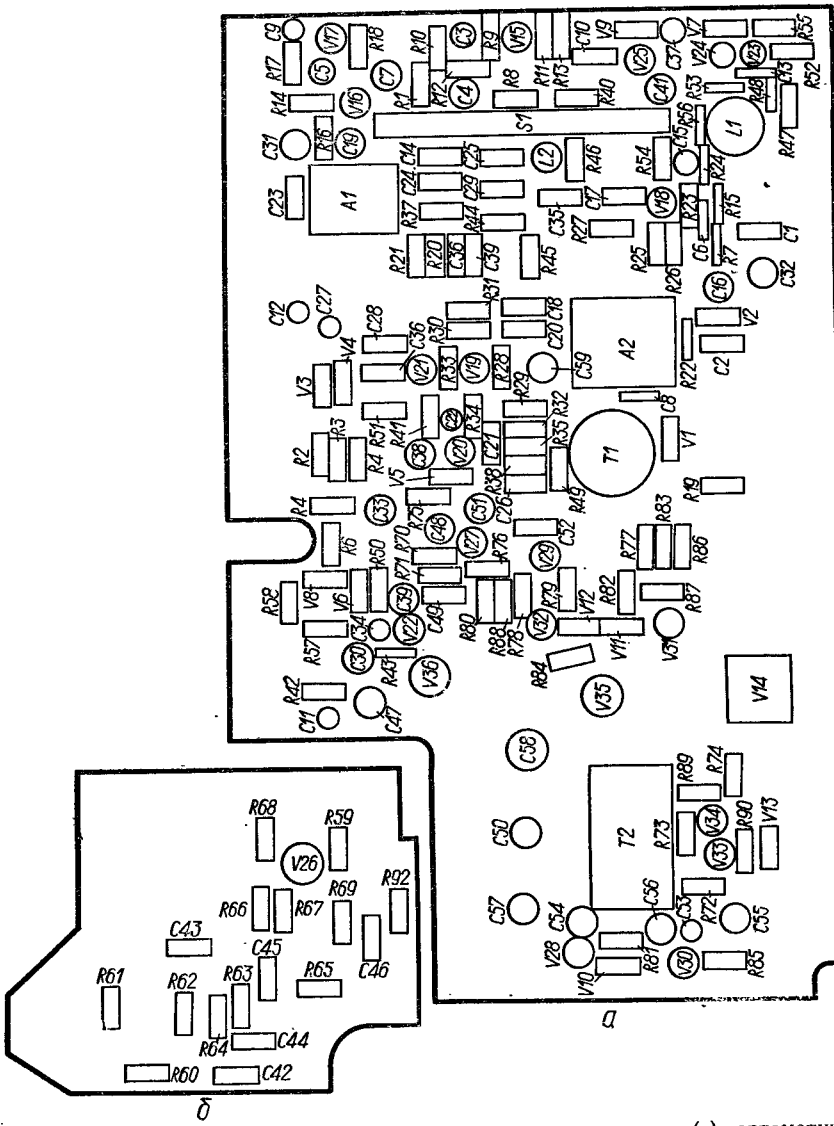


Рис. 108. Расположение узлов и деталей на платах усилителя (*а*), автоматической регулировки усиления записи (*б*) магнитофона «Весна-202»

В магнитофоне предусмотрен контроль уровня записи и напряжения источника питания. В режиме воспроизведения индикатор контролирует напряжение источника питания через резистор *R57*, в режиме записи — ток записи. Сигнал поступает через конденсатор *C11* и резистор *R42* на базу транзистора *V22*. С помощью цепочки *R43C30* корректируют частотную характеристику индикатора по току записи в области высоких частот. Выпрямитель индикатора выполнен на диодах *V6* и *V8* по схеме удвоения.

Питание магнитофона осуществляется от стабилизатора напряжения, построенного на транзисторах *V28*, *V30*, *V33*, *V34* и диодах *V10*, *V13*. Выпрямитель выполнен на диодах *V14* по мостовой схеме.

В магнитофоне применена электронная регулировка частотой вращения двигателя. Схема электронного коммутатора аналогична схемам предыдущих моделей магнитофонов «Весна».

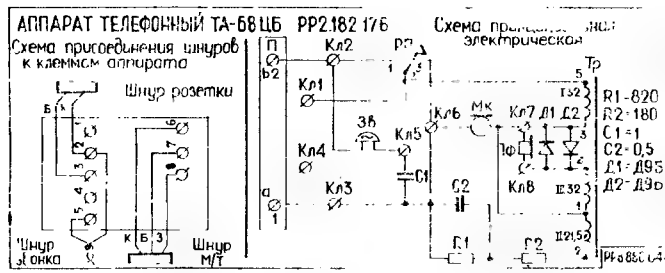
Механизм транспортирования магнитной ленты магнитофона «Весна-202» такой же, как у магнитофона «Весна-201-стерео».

Конструкция и детали. Конструктивно магнитофон «Весна-202» не отличается от предыдущих моделей. Изменена только принципиальная схема. Расположение узлов и деталей на платах показано на рис. 108.

В магнитофоне применены: резисторы *R7*, *R42*, *R45*, *R48*, *R54*, *R74*, *R82* — типа СП3-22б, *R9...R12* — типа С1-4, *R84* — типа СТ3-17, *R59*, *R61*, *R65* — типа СП3-4 Ом, *R64—СП3*-4гМ, *R91* — типа МЛТ-0,25, остальные — типа ВС-0,125; конденсаторы *C1*, *C6*, *C13*, *C14*, *C16*, *C21*, *C28*, *C44*, *C45*, *C49* — типа К10-7В, *C10*, *C17*, *C18*, *C20*, *C23...C26*, *C29*, *C30*, *C35*, *C36* — К73-9, *C2*, *C8* — типа БМ-2, *C43*, *C46* — типа МБМ; *C50* — типа К50-16, остальные — типа К50-6.

Краткие данные намоточных узлов. Моточные данные магнитофона «Весна-202» такие же, как и в магнитофоне «Весна-201-стерео», за исключением: катушка коррекции *L2* — 1000 витков из провода ПЭВТЛ-2 диаметром 0,01 мм, сопротивлением 47 Ом; катушка фильтра *L1* — 300 витков из провода ПЭВТЛ-1 диаметром 0,12 мм, сопротивлением 7,5 Ом, индуктивностью 25 мГ.

Данные трансформаторов приведены в табл. П3 и П4 приложения 1.



Общие рекомендации по выполнению ремонтных работ

Правила техники безопасности. Современные транзисторные аппараты — сложные электронные устройства, при ремонте которых необходимо соблюдать правила техники безопасности.

1. Следует пользоваться инструментом с изолированными ручками и иметь для индивидуальной защиты диэлектрический коврик.

2. Запрещается проверять наличие напряжения в сети с помощью отверток, пинцетов и других слесарных инструментов.

3. Аппараты, в которых шасси может находиться под напряжением, должны подключаться к сети через разделительный трансформатор; к каждому трансформатору может подключаться только один аппарат.

4. Проверка и пайка монтажа, подключение измерительных приборов, осмотр для выявления мест обрывов и другие работы должны производиться при отключенном от сети аппарате.

5. При замене предохранителей в сетевых аппаратах и деталей необходимо отсоединить аппарат от сети и снять заряд с конденсаторов фильтра.

6. Электролитические конденсаторы подвержены взрыву, поэтому при ремонте аппарат следует устанавливать таким образом, чтобы избежать возможных травм.

7. Запрещается ремонтировать аппарат, включенный в сеть, в сырых помещениях, имеющих земляные, цементные или токопроводящие полы.

8. Ремонтное место должно иметь хорошее местное освещение и рубильник, позволяющий отключать местное и общее освещение в аварийных случаях и после окончания работы.

Организация рабочего места. Для ремонта аппаратов, проведения регулировочных и испытательных работ необходимо иметь хорошо освещенное и специально оборудованное рабочее место, оснащенное измерительной аппаратурой и приспособлениями.

На рабочем месте должен быть полный набор электромонтажного инструмента, основной слесарный инструмент (дрель со сверлами, метчики, небольшие тиски, напильники, молотки и др.), а для подключения измерительной аппаратуры и питающих напряжений — комплект соединительных шнуров. На рабочем месте должны быть гнезда для стабилизированного сетевого напряжения 220 В и нестабилизированного от 0 до 242 В, для подключения паяльника и переносной лампы, а также гнезда заземления. Необходим встроенный или отдельный источник питания постоянного тока с возможностью регулирования напряжения от 0 до 36 В.

Перепайка интегральных схем и полупроводниковых приборов. Работы по перепайке схем, замене деталей и узлов необходимо производить специальными низковольтными (не более 36 В) паяльниками с заземленным жалом. Температура жала должна быть не более 250° С. Места паек прогревают не более 5 с. В процессе перепайки, монтажа и измерений все оборудование, инструменты и измерительные приборы заземляют, так как при работе может возникать статическое электричество. Особенно чувствительны к внешним магнитным полям, создающим статическое электричество, кремниевые транзисторы и интегральные схемы. Для того чтобы исключить выход из

строя этих приборов, необходимо тому, кто будет работать, снять с себя заряд статического электричества применением специального антистатического браслета.

При работе с печатной платой следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить монтаж. Отслоенные проводники фольги на плате необходимо приклеить клеем БФ-4 или БФ-2 и слегка прогреть паяльником приклеиваемый участок. При повреждении или полном отслоении одного участка проводника разрешается удалить поврежденный участок и заменить перемычкой из медной проволоки марки ММ с изоляционной трубкой. Поврежденную контактную площадку удаляют с помощью режущего инструмента, монтажное отверстие рассверливают, затем устанавливают в него трубчатую заклепку и развальцовывают под углом 90°. В заклепке закрепляют вывод навесного элемента и запаивают.

Для снятия с печатной платы дефектной детали место пайки прогревают паяльником в течение 4...5 с. Деталь вынимают пинцетом, снимают излишки припоя и прочищают отверстия, следят за тем, чтобы при этом не перегревалась плата. Затем, делая соответствующую формовку выводов новой детали, устанавливают ее на плату и производят пайку.

Настройка и регулировка радиоприемников

Для настройки и регулировки радиоприемников необходима следующая аппаратура: генератор стандартных сигналов АМ типа ГЧ-1А или Г4-18А с диапазоном частот 0,15...20 МГц; генератор стандартных сигналов ЧМ типа Г4-70 с диапазоном частот 4...200 МГц; генератор напряжения звуковой частоты типа ГЗ-33 или ГЗ-4А с диапазоном частот 20...20 000 Гц и выходным напряжением 0,001...10 В; низкочастотный электронный осциллограф типа С1-1, С1-5; ламповые вольтметры постоянного тока типа ВК7-9 или ВЗ-2А; универсальный ампервольтомметр типа ТТ-1 или АВО-5М; измеритель нелинейных искажений типа С6-1А; характериограф типа Х1-27 или Х1-7; прибор для ремонта радиоприемников типа TR-0608; миллиамперметр магнитоэлектрической системы с пределом измерения 0...10...50...100...500 мА класса точности не менее 2,5; испытатель транзисторов типа Л2-1; рамочная антенна типа РАГП; эквивалент наружной антенны типа ЭНА-1; индикатор настройки с ферритовыми и латунными наконечниками. При отсутствии указанные приборы могут быть заменены аналогичными.

Настройка и регулировка тракта НЧ. При проверке УНЧ необходимо выявить возможные замыкания в печатном монтаже и элементов друг с другом. Очень важно проверить на обрыв и короткое замыкание обмотки согласующего и выходного трансформаторов. Следует проверить режимы транзисторов по постоянному току, а также ток, потребляемый приемником в режиме покоя и в режиме номинальной выходной мощности. Для обеспечения нормальной работы входное сопротивление УНЧ должно быть 2...3 кОм.

Для измерения входного сопротивления УНЧ необходимо собрать схему (рис. 109), в которой регулятор установлен в положение максимальной громкости. На базу первого каскада УНЧ от звукового генератора подается сигнал частотой 1000 Гц через резистор *R1* (2...3 кОм) такой величины, чтобы напряжение на выходе было равно максимальному. Тогда на ламповом вольтметре *PU1* (на выходе звукового генератора) получим напряжение U, а на ламповом вольтметре *PU2* (на входе УНЧ) — напряжение U_2. Зная сопротивление резистора *R1*, рассчитываем входное сопротивление УНЧ: $U = U_1 + U_2$; $U_1 = U - U_2$; $U_1/R_1 = U_2/R_{вх}$; $R_{вх} = U_2R_1/U_1$; $R_{вх} = U_2/(U - U_2)$, где U_1 — падение напряжения на резисторе *R1*.

Проверка коэффициента усиления осуществляется по схеме рис. 109, при этом на вход УНЧ от звукового генератора подается сигнал с частотой 1000 Гц, который контролируется на выходе УНЧ ламповым вольтметром. Напряжение на выходе должно соответствовать номинальной выходной мощности радиоприемника.

Настройка и регулировка детектора. Исправный каскад детектора не требует какой-либо регулировки. Для проверки работы детектора необходимо подсоединить к плате приемника приборы, как указано на рис. 110. Регулятор громкости поставить в положение максимума громкости. После этого от генератора стандартных сигналов через конденсатор емкостью 0,03...0,1 мкФ нужно подать сигнал на диод. При исправном диоде величины входного и выходного сигналов должны соответствовать данным, указанным на принципиальной схеме.

Настройка и регулировка тракта УПЧ. Для настройки каскадов УПЧ необходимо собрать схему, показанную на рис. 111, выбрать разделительный конденсатор емкостью 0,1...0,2 мкФ, при этом следует принять частоту подаваемого сигнала равной 465 кГц, частоту модуляции — 1000 Гц, глубину модуляции — 30%. Третий каскад УПЧ настраивают, подавая сигнал с генератора стандартных сигналов через разделительный конденсатор на базу третьего каскада УПЧ. Контур третьего каскада УПЧ

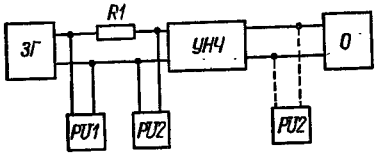


Рис. 109. Схема подключения контрольно-измерительных приборов для проверки входного сопротивления усилителя низкой частоты:

ЗГ — звуковой генератор; *PU1* и *PU2* — ламповые вольтметры; *О* — осциллограф

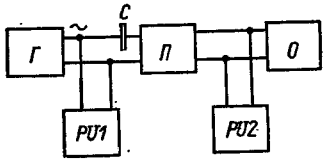


Рис. 110. Схема подключения приборов при проверке и настройке детектора:

Г — генератор стандартных сигналов; *П* — радиоприемник

настраивается подстроечным сердечником в резонанс с частотой сигнала по максимальному напряжению на выходе приемника.

Для настройки второго каскада УПЧ сигнал через разделительный конденсатор подают на базу второго каскада УПЧ. Настраивают второй каскад аналогично первому. Контур третьего каскада УПЧ вторично подстраивается по максимальному напряжению на выходе приемника.

Настройка первого каскада УПЧ производится при подаче сигнала от генератора на базу первого каскада УПЧ. Контур первого каскада УПЧ подстроечным сердечником настраивается в резонанс подаваемому сигналу по максимальному напряжению на выходе приемника, затем последовательно подстраиваются третий и второй каскады УПЧ.

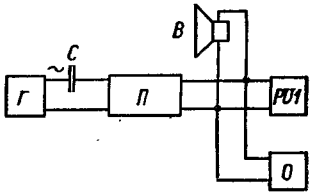


Рис. 111. Схема подключения приборов при проверке и настройке УПЧ

Для настройки фильтра сосредоточенной селекции и фильтра-дырки необходимо собрать схему, показанную на рис. 183. Переключатель диапазонов приемника устанавливается в положение СВ, блок конденсаторов переменной емкости — в положение максимальной емкости, контур фильтра-дырки расстраивается (выкручиванием сердечника). Сигнал от генератора стандартных сигналов подается на базу транзистора преобразователя. Частота подаваемого сигнала 465 кГц, частота модуляции 1000 Гц, глубина модуляции 30%. Настройка фильтра сосредоточенной селекции производится подстроечными сердечниками контуров ФСС в резонанс подаваемому сигналу по максимальному напряжению на выходе приемника, начиная с последнего. После настройки контуров ФСС подстраивают контуры третьего, второго и первого каскадов УПЧ и окончательно контуры ФСС. После окончательной настройки тракта УПЧ производится настройка фильтра-дырки подстроечным сердечником по минимальному напряжению на выходе приемника.

Укладка гетеродинов диапазонов СВ и ДВ. Для укладки гетеродинов диапазонов СВ и ДВ необходимо собрать схему, изображенную на рис. 112. Приемник переключают на диапазон СВ, а блок конденсаторов переменной емкости — в положение максимальной емкости. На рамочную антенну подается сигнал от генератора *Г* таким напряжением, при котором создается поле напряженностью 1...6 мВ/м. Частота сигнала 515 кГц (нижняя частота диапазона СВ), частота модуляции 1000 Гц, глубина модуляции 30%. Вращая подстроечный сердечник контура СВ, настраивают контур в резонанс подаваемому напряжению на выходе приемника. Блок конденсаторов переменной емкости устанавливают в положение минимальной емкости, а ГСС настраивают на частоту 1630 кГц.

Вращая ротор подстроечного конденсатора контура СВ, настраивают приемник по максимальному напряжению на выходе на частоту ГСС. Настройка на верхней частоте диапазона вносит расстройку на нижней частоте, поэтому настройку нижней и верхней частот диапазона необходимо повторять 2...3 раза. Для укладки гетеродина диапазона ДВ переключатель диапазонов приемника устанавливают в положение ДВ и производят операции, аналогичные операциям при укладке гетеродина диапазона СВ (нижняя частота диапазона ДВ 147 кГц, верхняя 420 кГц). Настройка производится на нижней частоте подстроечным сердечником гетеродинного контура ДВ, на верхней — подстроечным конденсатором контура ДВ.

Сопряжение входных и гетеродинных контуров диапазонов СВ и ДВ. Сопряжение входных и гетеродинных контуров производится по той же схеме, что и при укладке диапазонов. Для сопряжения диапазона СВ переключатель диапазонов устанавливается в положение СВ. На рамочную антенну подается сигнал от ГСС таким напряжением, при котором создается поле 1...6 мВ/м. Частота сигнала 570 кГц, частота модуляции 1000 Гц, глубина модуляции 30%. Радиоприемник настраивается на частоту сигнала от ГСС. При перемещении антенной катушки диапазона СВ по ферритовому стержню добиваются максимального напряжения на выходе приемника.

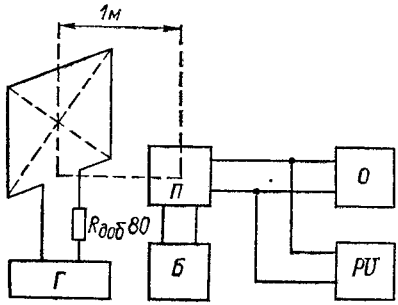


Рис. 112. Схема подключения приборов при проверке и настройке входных цепей и гетеродина

Наличие сопряжения можно проверить поднесением к катушке сначала стержня из феррита, а затем из меди. В обоих случаях сигнал должен уменьшаться. Если при поднесении стержня из феррита сигнал растет, что эквивалентно малой индуктивности контура, то необходимо двигать антенную катушку к центру стержня. Если сигнал растет при поднесении стержня из меди, что эквивалентно большой индуктивности контура, то необходимо катушку сдвигать на край. Если антенную катушку приходится сдвигать на самый край, то следует смотать несколько витков основной катушки. Если антенную катушку требуется установить на середине стержня, то необходимо домотать несколько витков. После сопряжения на частоте 570 кГц ГСС перестраивают на частоту 1550 кГц. Частота модуляции 1000 Гц, глубина модуляции 30%. Приемник настраивается в резонанс частоте сигнала ГСС. Вращением ротора подстроечного конденсатора добиваются максимального напряжения на выходе приемника. Наличие сопряжения проверяется поднесением к антенному контуру стержня из феррита или меди. Уменьшение сигнала от стержня из феррита или меди говорит о наличии сопряжения. Если сигнал растет при поднесении стержня из феррита, необходимо емкость конденсатора входного контура СВ увеличить, если растет при поднесении стержня из меди, то емкость конденсатора следует уменьшить.

Сопряжение на верхней частоте может привести к уходу сопряжения на нижней, поэтому сопряжение необходимо проверить повторно на нижней частоте, а затем на верхней. При сопряжении диапазона ДВ переключатель диапазонов переводится в положение ДВ. Порядок сопряжения тот же, что и в диапазоне СВ (нижняя частота сопряжения 170 кГц, верхняя — 380 кГц). Сопряжение на нижней частоте производится антенной катушкой ДВ, а на верхней — подстроечным конденсатором.

Укладка диапазонов КВ. Операция укладки диапазонов КВ заключается в настройке гетеродинных контуров коротких волн. Переключатель диапазонов устанавливается в положение КВ1, а блок конденсаторов переменной емкости — в положение максимальной емкости. Сигнал от ГСС через разделительный конденсатор (6,8 пФ) подается на штыревую антенну. Частота сигнала от ГСС 3,87 МГц, частота модуляции 1000 Гц, глубина модуляции 30%.

Вращением сердечника контура коротких волн настраивают приемник по максимальному напряжению на выходе. При различных положениях сердечника может быть два максимальных значения на выходе: одно — при ввернутом сердечнике (соответствует основной частоте настройки гетеродина), другое — при менее ввернутом сердечнике (соответствует настройке гетеродина на зеркальную частоту).

Гетеродин настраивают на основную частоту (сердечник в нижнем положении).

Затем блок конденсаторов переменной емкости устанавливают в положение минимальной емкости, ГСС настраивают на частоту 6,42 МГц. Приемник на частоту сигнала по максимальному напряжению на его выходе настраивают подстроечным конденсатором.

Для проверки правильности укладки диапазона необходимо перестройкой ГСС найти зеркальный канал приемника для верхней $f_в$ и нижней $f_н$ частот диапазона. Зеркальный канал должен соответствовать частотам: ($f_н$ + 0,93) МГц и ($f_в$ + + 0,93) МГц. Укладка остальных диапазонов КВ производится аналогично укладке диапазона КВ1.

Сопряжение входных и гетеродинных контуров диапазонов КВ производят по той же схеме, что и для диапазона ДВ и СВ. Для сопряжения входных и гетеродинных контуров диапазона КВ1 необходимо переключатель диапазонов установить в положение КВ1 при частоте на ГСС 4,2 МГц (нижняя частота сопряжения). Настроить приемник на частоту сигнала (зеркальный канал при этом должен соответствовать частоте 5,13 МГц), а контур — по максимальному напряжению на выходе приемника,

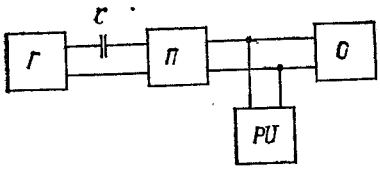


Рис. 113. Схема подключения приборов при проверке и настройке УПЧ с частотной модуляцией

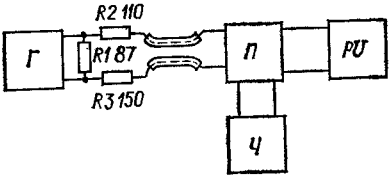


Рис. 114. Схема подключения приборов при проверке и настройке блока УКВ (Ч — частотомер)

что будет соответствовать настройке контура в резонанс сигналу от ГСС. После сопряжения контуров на нижней частоте следует перестроить ГСС на частоту 6,1 МГц, настроить приемник на частоту сигнала и вращением ротора подстроечного конденсатора входного контура КВ1 добиться максимального напряжения на выходе приемника. Затем подстраивают ГСС по максимальному напряжению и вновь подстраивают контур конденсатором.

Сопряжение входного и гетеродинного контуров на верхней частоте приводит к расстройке контуров на нижней, поэтому операцию сопряжения необходимо повторить 2...3 раза. Сопряжение входных и гетеродинных контуров растянутых диапазонов КВ производят в одной точке (средняя точка диапазона).

Настройка и регулировка тракта УПЧ ЧМ. Для настройки каскадов УПЧ ЧМ необходимо собрать схему, показанную на рис. 113. Сигнал с генератора стандартных сигналов ЧМ через разделительный конденсатор емкостью 0,01 мкФ подают на базу или эмиттер транзистора третьего каскада УПЧ ЧМ. Частота подаваемого сигнала 10,7 МГц с девиацией ±50 кГц. Контур третьего каскада УПЧ ЧМ настраивается подстроечным сердечником в резонанс с частотой сигнала по максимальному напряжению на электролитическом конденсаторе дробного детектора. Настройку остальных каскадов УПЧ ЧМ производят аналогично, при этом девиации устанавливается равной ±15 кГц.

Настройка блока УКВ. Выход генератора стандартных сигналов ЧМ подключают к телескопической антенне через эквивалент антенны (рис. 114). Устанавливают выходное напряжение ГСС 50 мкВ (частота 64,8 МГц и девиация ±15 кГц), КПЕ блока УКВ в положение максимальной емкости. Вращением сердечника катушки гетеродина получают на выходе УНЧ сигнал. Регулятор громкости устанавливают в положение максимального усиления, а регуляторы тембра — в положение узкой полосы. Устанавливая КПЕ УКВ блока в положение минимальной емкости и перестраивая ГСС, проверяют конечную частоту диапазона, которая должна быть 74 МГц.

Настройка каскада УВЧ. Устанавливают в положение максимальной емкости КПЕ блока УКВ. От ГСС подают напряжение частотой 64,8 МГц с девиацией ±15 кГц на вход приемника. Затем вращают подстроечный сердечник катушки УВЧ до получения максимального сигнала на выходе УНЧ.

В положение минимальной емкости устанавливают КПЕ блока УКВ и перестраивают ГСС на частоту, соответствующую конечной частоте диапазона. Вращением

ротора подстроечного конденсатора добиваются получения максимального сигнала на выходе УНЧ.

Настройка входного контура. Устанавливают ГСС на частоту 69 МГц с девиацией ±15 кГц. Настраивают приемник на эту частоту вращением подстроечного сердечника входного контура до получении максимального напряжения на выходе УНЧ.

Настройка стереодекодера. Для настройки и регулировки блока стереодекодера необходимо собрать схему, изображенную на рис. 115, с анализатором гармоник типа С5-3 и полярным модулятором типа МОД-12 с учетом принципиальной электрической схемы радиолы «Рондо-101-стерео». Настройка блока стереодекодера производится после настройки тракта ЧМ в диапазоне УКВ. Клавиша «АПЧ» кнопочного переключателя выключена, а клавиша «Стерео» включена. Регуляторы тембра устанавливают в положение максимальных верхних и нижних звуковых частот, а регулятор громкости — в минимальное положение.

Выход полярного модулятора подключается к гнездам «Внешняя модуляция ЧМ» генератора Г4-70. Резистором «Установка модуляции» и регулятором выхода устанавливают девиацию поднесущей частоты 10 кГц, при этом переключатель подавления поднесущей на полярном модуляторе находится в положении 14 дБ. Для настройки контура восстановления поднесущей частоты от генератора на гнездо «Антенна УКВ» подают сигнал 1 мВ частотой 70 МГц, модулированный поднесущей частотой.

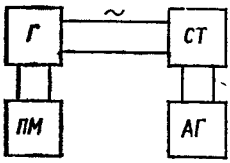


Рис. 115. Схема подключения приборов при проверке и настройке стереодекодера радиоприемника:
СТ – стереодекодер; *ПМ* — полярный модулятор; *АГ* — анализатор гармоник

Выходной вольтметр подключают к коллектору транзистора *V2*. Вращением сердечника *L2* добиваются максимального напряжения. После настройки замыкают контур усилителя-восстановителя *L2C4* с помощью резистора *R9*. По выходному вольтметру, присоединенному к коллектору транзистора *V2*, делают отсчет выходного напряжения, резистором *R9* восстанавливают поднесущую на 14 дБ.

Для настройки контура *L3C8* подсоединяют выходной вольтметр к эмиттеру транзистора *V3* и вращением сердечника катушки *L3* добиваются максимального напряжения на выходе. Для установки переходных затуханий с паузой в правом канале (канал Б) полярно-модулированный сигнал с частотой модуляции 1000 Гц подается на гнезда «Внешняя модуляция ЧМ» генератора. Анализатор гармоник, настроенный на частоту 1000 Гц, подключается к выходу правого канала (вывод *4*). Вращением резистора *R17* добиваются минимального отклонения стрелки анализатора, затухание при этом должно быть не менее 25 дБ. Аналогично производится установка переходных затуханий в левом канале *А*. В этом случае анализатор гармоник подключается к выходу *3*, а регулировка осуществляется резистором *R18*. Затем проверяют переходные затухания на частотах 300 и 5000 Гц. Переходные затухания на этих частотах должны быть не менее 15 дБ. При нормальной настройке блока стереодекодера должна гореть лампочка стереоиндикации, порог срабатывания которой 150 мкВ.

Измерение основных параметров приемников. Общие условия измерений.

1. Температура окружающей среды 15...35° С, относительная влажность 50...80%, атмосферное давление 10^5 Па.

2. Питающее напряжение сети 220 В ±2% или 127 ±2%.

3. При испытаниях приемников сигнал от ГСС подводится через эквивалент антенны, так как непосредственное соединение выхода генератора с гнездом антенны может привести к расстройке входных контуров или изменению условий согласования. Для диапазонов ДВ, СВ и КВ применяется эквивалент антенны (рис. 116), а в диапазоне УКВ — согласующее звено (рис. 117).

4. Все измерительные приборы должны включаться за 15 мин до начала измерений.

Проверка параметров приемника. Измерение реальной чувствительности проводится следующим образом: после точной настройки приемника на несущую, модулированную частотой 1000 Гц или 400 Гц (глубина модуляции 30%), подбираются такие минимальный входной сигнал и положение регулятора громкости приемника, при которых получается стандартная выходная мощность 50 мВт и отношение сигнал/шум, равное 20 дБ для тракта АМ и 26 дБ — для тракта ЧМ. Девиация частоты для тракта ЧМ устанавливается ±15 кГц.

Диапазон принимаемых частот. При измерении диапазона принимаемых частот измеряются крайние частоты каждого диапазона приемника. Сигнал от генератора подводится к приемнику, производится точная настройка генератора на частоту настройки приемника, и по лимбу генератора отсчитывается частота.

Избирательность по соседнему каналу в диапазонах ДВ и СВ определяется на частотах 250 и 1000 кГц. Сигнал указанной частоты от генерато-

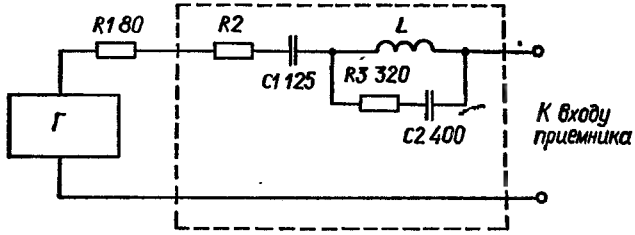


Рис. 116. Принципиальная схема стандартного эквивалента антенны:

$R2$ — резистор внутреннего сопротивления источника сигнала, Ом; $L = 20$ мк Г

ра подводится к приемнику, производится точная настройка приемника на частоту генератора и устанавливается такое входное напряжение, при котором напряжение на выходе будет равно стандартной выходной мощности. Затем генератор расстраивают в обе стороны на 10 кГц и измеряют чувствительность приемника в этих точках. Для этого подбирают на входе приемника сигнал такой величины, чтобы на выходе

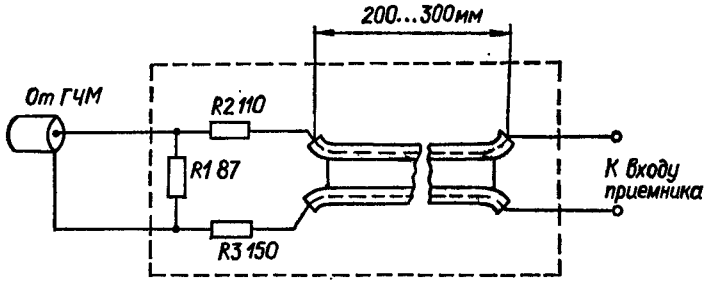


Рис. 117. Принципиальная схема согласующего звена для измерения на диапазоне УКВ

его вновь получилось напряжение стандартной выходной мощности. Затем по отношению напряжений на выходе генератора при точной настройке и расстройке приемника определяют его избирательность.

Усредненная крутизна ската резонансной характеристики в диапазоне УКВ определяется на частоте 69 МГц. От генератора на вход приемника подается сигнал указанной частоты, равный по величине чувствительности приемника. Ламповый вольтметр постоянного тока подключается к электролитическому конденсатору дробного детектора. Приемник подстраивается на частоту сигнала по максимальному напряжению на этом конденсаторе. Отмечается показание лампового вольтметра. Затем увеличивается выходной сигнал генератора на 6 дБ (в два раза) и расстраивается генератор по частоте в обе стороны на частотах f_1 и f_1', при которых напряжение на электролитическом конденсаторе равно напряжению точной настройки. Затем выходной сигнал генератора увеличивается на 26 дБ (в 20 раз), и приемник расстраивается в обе стороны на частоты f_2 и f_2', при которых напряжение на электролитическом конденсаторе равно напряжению точной настройки.

Крутизна ската резонансной характеристики, дБ/кГц, определяется как наименьшее из следующих полученных значений: $S_1 = 20/(f_2 - f_1)$; $S_2 = 20/(f_2' - f_1')$.

Действие АРУ определяется на частоте 1000 кГц. На вход приемника от генератора подается сигнал напряжением 100 мВ, модулированный по амплитуде частотой 400 или 1000 Гц с глубиной модуляции 30%. Регулятором громкости устанавливают выходное напряжение, равное номинальному. Затем, не меняя положения ручек управления приемника, уменьшают напряжение генератора до 1 мВ и опять определяют напряжение на выходе приемника. Отношение напряжений на выходе приемника при напряжениях на входе 100 мВ и 1 мВ, выраженное в децибеллах, характеризует работу АРУ.

Чувствительность усилителя низкой частоты с входа «Звукосниматель» определяют, подавая на вход звукоснимателя напряжение частотой 1000 Гц от звукового генератора. Напряжение подают через эквивалент звукоснимателя. Напряжение на входе приемника, при котором напряжение на выходе равно номинальной выходной мощности, определяет чувствительность УНЧ приемника.

Уровень фона по напряжению определяется отношением напряжения, измеренного на звуковых катушках без подачи сигнала на вход приемника, при этом регуляторы громкости и тембра устанавливают в положение, соответствующее максимальному фону.

Номинальная выходная мощность. Снимаемое со звукового генератора напряжение частотой 1000 Гц подается на вход звукоснимателя. Регулятором громкости приемника устанавливают на выходе такое напряжение, при котором коэффициент нелинейных искажений не превышает заданного для данного радиоприемника, а регуляторы тембра — в положение широкой полосы. Измеряя указанное напряжение, определяют номинальную выходную мощность приемика $P_{ном} = U^2_{ном}/R$, где R — сопротивление звуковой катушки громкоговорителя.

Максимальная выходная мощность. Измерение максимальной выходной мощности производится аналогично измерению номинальной выходной мощности, но при этом напряжение на входе УНЧ приемника увеличивается до тех пор, пока коэффициент нелинейных искажений не достигнет 10%. После измерения напряжения на выходе приемника определяют максимальную выходную мощность.

Настройка и регулировка усилителей

Для настройки и регулировки усилителей необходима следующая аппаратура: генератор напряжения звуковой частоты с диапазоном частот 20...200 000 Гц и выходным напряжением 0,001...10 В типа ГЗ-35 или ГЗ-33; электронный осциллограф типа С1-19Б или С1-5; измеритель нелинейных искажений типа С6-1А; ламповые вольтметры постоянного тока типа ВК7-9 или ВЗ-2А; универсальный ампервольтметр типа ТТ-1 или АВО-5М; измеритель параметров высокочастотных транзисторов типа Л2-12; измеритель параметров мощных низкочастотных транзисторов типа Л2-13; амперметр с пределом измерения 5 А типа М4200; эквивалент нагрузки на 50 Вт; реостат 60 Ом, 3 А; электрофон «Аллегро-002-стерео» или ему подобный; грампластинки долгоиграющие; пробойная установка типа УПУ-1М; автотрансформатор ЛАТР-1. При отсутствии указанные типы приборов могут быть заменены аналогичными.

Перед началом регулировки и после проведения ремонтных работ производят проверку электрической прочности изоляции сетевых цепей относительно корпуса усилителя вольтметром ВК7-9 и пробойной установкой УПУ-1М. Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм. Изоляция должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя воздействие испытательного напряжения 2000 В. Затем проверяют отсутствие короткого замыкания цепей. Особое внимание следует обратить на правильность распайки всех электролитических конденсаторов.

Настройка блока питания. Усилитель включают в сеть через автотрансформатор ЛАТР-1. Контроль напряжения сети осуществляется прибором *PU1* (рис. 118). На выходе блока питания включают реостат R сопротивлением 60 Ом. Контроль стабилизированного напряжения осуществляют вольтметром магнитоэлектрической системы. Пульсации измеряют на нагрузке осциллографом.

Настройка предоконечных и оконечных каскадов. Методику настройки усилителя рассмотрим на примере усилителя «Одиссей-001-стерео». В выходных транзисторах

V1 и *V2* временно отпаивают перемычки, ведущие к коллекторам и базам транзисторов. В цепь коллектора транзисторов *V7* и *V8* включают амперметр. При выведенном автотрансформаторе включают усилитель. Медленно повышая напряжение питания, следят за показаниями амперметра, которые должны оставаться на нуле. При увеличении показаний (при повышении напряжения питания) отключают усилитель и проверяют все распайки. Необходимо добиться того, чтобы показания амперметра были равны нулю при напряжении питания сети 220 В ±10%. Затем измеряют потенциал средней точки (контакт *15* или *26*) относительно корпуса, который должен быть равен половине питающего напряжения. Собирают схему согласно рис. 191. Отключая эквивалент нагрузки $R_{эк}$, увеличивая напряжение от генератора и манипулируя регулятором громкости, убеждаются в симметричном ограничении синусоиды сверху и снизу. При асимметрии синусоиды необходимо восстановить симметрию изменением сопротивления резистора *R43*.

Впаивают перемычки транзисторов *V1* и *V2*. Затем подключают эквивалент нагрузки к разъему *X9*. С помощью регулятора громкости увеличивают уровень вход-

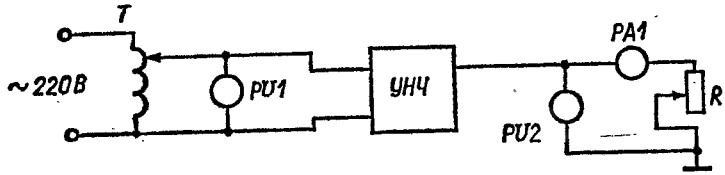


Рис. 118. Схема подключения приборов при проверке и настройке блока питания УНЧ:
T — автотрансформатор; *PU1*, *PU2* — вольтметры; *PA1* — амперметр

ного сигнала. Получают при этом равномерное и одинаковое ограничение синусоиды сверху и снизу. Затем проверяется коэффициент нелинейных искажений на частотах 20, 200, 2000 и 20 000 Гц, который должен быть не более 0,4%.

Настройка входных цепей. Последовательно на каждый вход подают напряжение от генератора. Выход усилителя подключают к разъему *X9*. Подавая от генератора напряжение, проверяют форму и значение выходного напряжения на экране осциллографа. Увеличивая входной сигнал в четыре раза, проверяют динамический диапазон всех входов. На осциллографе не должно быть заметных искажений.

Настройка регуляторов тембра. Для проверки действия регуляторов тембра с генератора подают сигнал частотой 1000 Гц. Регулятор громкости устанавливают в режим номинальной выходной мощности. Поочередно устанавливая частоты 100, 1000 и 10 000 Гц, измеряют напряжение на выходе усилителя при различных крайних положениях регуляторов тембра. Диапазон регулирования тембра определяется как отношение напряжения частотой 100 и 10 000 Гц к напряжению частотой 1000 Гц, выраженное в децибеллах. Если диапазон регулировки меньше допускаемой величины, то необходимо проверить исправность элементов регуляторов тембра.

Измерение основных параметров усилителей. Общие условия измерений.

1. Температура окружающей среды 15...35° С, относительная влажность 50...80%, атмосферное давление 10^5 Па.
2. Питающее напряжение сети 220 В ±2% или 127 В ±2%.
3. При испытаниях усилителей сигнал от звукового генератора необходимо подавать через экранированный кабель с заземленным экраном.
4. Все измерительные приборы должны включаться за 15 мин до начала измерений.

Проверка параметров усилителей. Частотная характеристика тракта усиления по электрическому напряжению определяется следующим образом. На вход подают напряжение от звукового генератора (рис. 119), соответствующее заданной чувствительности этого входа. Регулятор громкости устанавливают в такое положение, при котором на частоте 1000 Гц на выходе усилителя получается напряжение, соответствующее 0,25 номинальной выходной мощности, или 50 мВт, если значение 0,25 номинальной выходной мощности ниже 50 мВт. Регуляторы тембра устанавливают в положение наиболее широкой полосы. Затем, поддерживая напряжение на выходе звукового генератора постоянным, изменяют его частоту в пределах

всей пропускаемой усилителем полосы звуковых частот (от 50...80 до 5000...18 000 Гц) и измеряют выходное напряжение $U_{вых}$ на отдельных частотах, например: 50, 100, 200, 400, 1000, 2000, 4000, 5000, 6000, 8000, 10 000, 12 000, 14 000, 15 000, 16 000, 17 000, 18 000 Гц. Затем строят зависимость выходного напряжения усилителя от частоты напряжения на входе (рис. 120).

Неравномерность частотной характеристики определяется следующим образом. Коэффициент частотных искажений $M = K_0/K_f$, где K_0 — коэффициент усиления на средних частотах (1000 Гц); K_f — коэффициент усиления на данной частоте. Коэффициент усиления $K = U_{вых}/U_{вх}$. Входное напряжение $U_{вх}$ равно напряжению на выходе звукового генератора и является постоянным. Частоту изменяют в пределах всей пропускаемой усилителем полосы звуковых частот (от 50...80 до 5000...18 000 Гц), а выходное напряжение $U_{вых}$ на отдельных частотах. Значения выходного и входного напряжений подставляют в формулу. При этом определяют коэффициент усиления K в пределах всей пропускаемой усилителем полосы звуковых частот. Отдельные значения $K_{f1}...K_{fn}$ подставляют в формулу частотных искажений. Коэффициент K_0 является величиной постоянной для всех

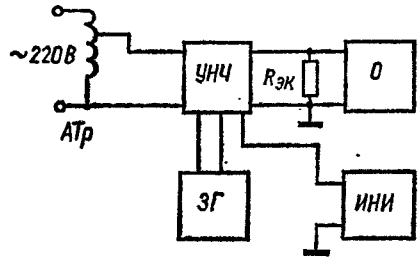


Рис. 119. Схема подключения приборов при проверке и настройке УНЧ (*ИНИ* — измеритель нелинейных искажений)

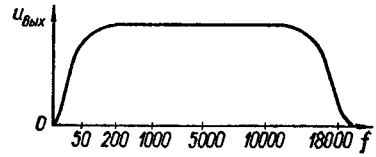


Рис. 120. Частотная характеристика УНЧ

значений f. При отсутствии частотных искажений на самой низкой и самой высокой частоте коэффициент частотных искажений должен приближаться к 1.

Номинальная выходная мощность определяется следующим образом. На вход усилителя (рис. 119) от звукового генератора подают сигнал частотой 1000 Гц. Регулятор громкости устанавливают в положение, соответствующее максимальной громкости; регулятор тембра — в положение поднятых высоких и низких частот. Изменяют напряжение на входе усилителя, устанавливая его таким, при котором коэффициент нелинейных искажений равен 3% — высший класс; 4% — 1-й и 2-й классы; 5% — 3-й класс.

Измеряют напряжение на выходе усилителя (на звуковой катушке громкоговорителя). Выходную электрическую мощность определяют по формуле $P = U^2_{ном}/z$, где $U_{ном}$ — напряжение на звуковой катушке громкоговорителя; z — полное сопротивление звуковой катушки или группы звуковых катушек громкоговорителей на заданной частоте, Ом.

Коэффициент нелинейных искажений определяется следующим образом. На вход усилителя (рис. 119) от звукового генератора подают сигнал частотой 1000 Гц, равный чувствительности тракта усиления для данного входа. Регулятор громкости устанавливают в положение, соответствующее максимальной громкости. Регуляторы тембра устанавливают в положение самой широкой полосы. На выходе усилителя устанавливается напряжение, соответствующее номинальной выходной мощности. Коэффициент нелинейных искажений на выходе усилителя измеряют измерителем нелинейных искажений в трех точках частотного диапазона.

Уровень фона по электрическому напряжению измеряют по схеме рис. 191. Вход усилителя замыкают на соответствующий эквивалент. Регулятор громкости устанавливают в положение максимальной громкости, регуляторы тембра в положение «Широкая полоса». Напряжение фона измеряют ламповым вольтметром на звуковой катушке громкоговорителя. При этом вращают регуляторы тембра до установки наибольшего значения выходного напряжения. Уровень фона по

электрическому напряжению, дБ, определяют по формуле $Д_ф = 20 \lg (U_ф/U_{ном})$, где $U_{ном}$ — напряжение на звуковой катушке громкоговорителя, соответствующее номинальной выходной мощности; $U_ф$ — максимальное напряжение фона на звуковой катушке.

Чувствительность тракта усиления определяется следующим образом. Измерения производят по схеме рис. 119. Регулятор громкости устанавливают в положение максимального усиления, регуляторы тембра — в положение

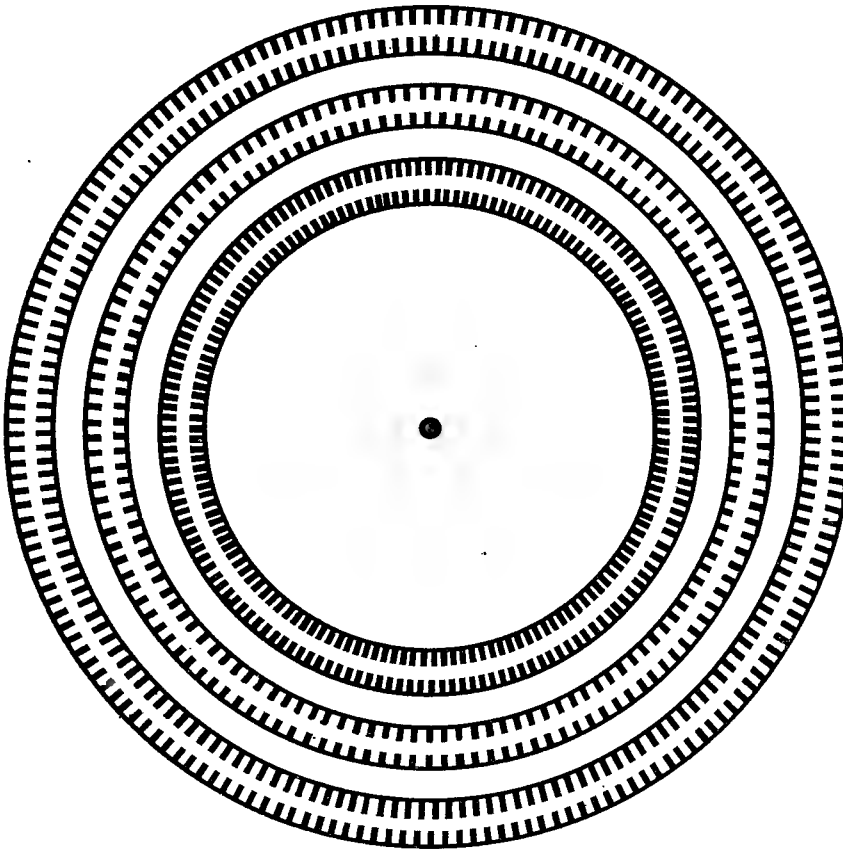


Рис. 121. Стробоскопический диск для проверки средней частоты вращения проигрывателей:

внутренняя группа штрихов (78 ± 1,4) мин$^{-1}$, средняя группа — (45 ± 0,8) мин$^{-1}$ и внешняя группа — (33 1/3 ± 0,6) мин$^{-1}$

самой широкой полосы. На вход усилителя от звукового генератора подается сигнал частотой 1000 Гц. На выходе усилителя изменением напряжения на выходе генератора устанавливается напряжение, соответствующее номинальной выходной мощности. Напряжение генератора является величиной чувствительности тракта усиления.

Настройка и регулировка ЭПУ. Для настройки и регулировки ЭПУ необходима следующая аппаратура: аудиокомплексный генератор типа TR-0157; детонометр; граммометр; стробоскопический диск, импульсная лампа (лампа дневного света); измерительные пластинки.

Регулировка ЭПУ заключается в проверке скорости вращения диска и детонации, регулировке автостопа, микролифта, нагрузки на иглу. Перед регулировкой ЭПУ

вынимают из корпуса, с узлов и деталей удаляют грязь, а при необходимости их смазывают.

Проверяют скорость вращения диска не ранее, чем через 1 мин после включения ЭПУ. Для этого на диск ЭПУ укладывают стробоскопический диск (рис. 121) и освещают его импульсной лампой, питаемой напряжением сети 50 Гц. О скорости вращения можно судить по движению меток парных окружностей. При повышенной скорости метки движутся по часовой стрелке, при пониженной — против часовой, при номинальной — в противоположные стороны (допускается остановка одной из окружностей). При заниженной или завышенной скорости необходимо сменить блок мотора.

Коэффициент детонации проверяют с помощью измерительной пластинки с записью синусоидального сигнала частотой 3,15 кГц и детонометра. Выход звукоснимателя подсоединяют к детонометру. Коэффициент детонации отсчитывают по шкале прибора при нажатых кнопках «Магнитофон» и «Усилитель». Случайные выбросы показаний, повторяющиеся не чаще одного раза за 10 с, не учитываются. Коэффициент детонации не должен превышать 0,25%.

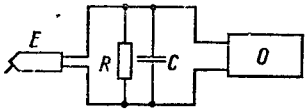


Рис. 122. Схема подключения приборов при проверке и настройке ЭПУ

Регулировку автостопа производят с помощью пластинки ЗЗД-00026741/3-1 со спиральными канавками шагом 0,5 и 3 мм. Автостоп должен срабатывать на спиральной канавке с шагом 3 мм и диаметром не менее 130 мм. Если автостоп срабатывает раньше, необходимо регулируемый упор отогнуть по направлению от центра диска. Если автостоп не успевает срабатывать, то регулируемый упор подгибают к центру диска. Работа автостопа на канавках диаметром менее 80 мм не регламентируется.

Микролифт устанавливает высоту звукоснимателя над пластинкой. Высоту подъема и опускания регулируют винтом, расположенным внутри пластмассовой втулки, поднимающей звукосниматель у основания так, чтобы конец иглы при выключенном устройстве находился бы на высоте около 5 мм над пластинкой.

Нагрузку на иглу регулируют напряжением пружины, расположенной у оси звукоснимателя. Иглу звукоснимателя следует установить непосредственно на щуп граммометра, который должен находиться на уровне грампластинки. Измеряют давление иглы при включенном ЭПУ. Если давление иглы превышает $70 \cdot 10^{-3}$ Па, то необходимо усилить натяжение пружины звукоснимателя перестановкой ее на фиксаторе на несколько витков. При слишком малом давлении иглы (меньше $58 \cdot 10^{-3}$ Па) повышается вероятность ее выскакивания из канавки грампластинки, ухудшается огибание канавки. Для увеличения давления необходимо ослабить натяжение пружины. При давлении иглы, превышающем $70 \cdot 10^{-3}$ Па, быстро изнашиваются пластинка и сама игла.

Измерение основных параметров ЭПУ. Общие условия измерений.

1. Температура окружающей среды 15...35° С, относительная влажность 50...80%, атмосферное давление 10^5 Па.

2. Питающее напряжение сети 220 ± 2% или 127 ± 2%.

3. Все измерительные приборы должны включаться за 15 мин до начала измерений.

Проверка параметров ЭПУ. Выходное напряжение. Измерение выходных напряжений головок звукоснимателей определяют следующим образом. На выход головки звукоснимателя (рис. 122) подключают нагрузку, состоящую из резистора активным сопротивлением (1000 ± 50) кОм и параллельно включенного конденсатора емкостью (150 ± 10) пФ. Для ЭПУ с универсальными головками, предназначенными для воспроизведения моно- и стереофонических записей, активное сопротивление (500 ± 25) кОм и емкость (300 ± 20) пф. На диск устанавливают измерительную пластинку. К выходу звукоснимателя подключают осциллограф. На экране осциллографа наблюдают за кривой воспроизводимых колебаний, которая не должна иметь заметных на глаз искажений и отклонений от синусоидальной формы в диапазоне частот не уже 5000 Гц. Для стереофонических звукоснимателей наблюдения производят при параллельно соединенных каналах.

Нагрузка на иглу звукоснимателя. Нагрузку на иглу звукоснимателя измеряют следующим образом. Иглу звукоснимателя устанавливают непо-

средственно на щуп граммометра, который должен находиться на уровне граммофонной пластинки. Измерение давления иглы происходит при включенном ЭПУ.

Частоту вращения диска проверяют с помощью стробоскопического диска. Измерения производят дважды: на дорожке наибольшего диаметра при наименьшем напряжении питания, на дорожке наименьшего диаметра при наибольшем допускаемом напряжении питания.

Чувствительность определяют путем измерения напряжения на выходе ЭПУ вольтметром (рис. 123). Для этого на диск ЭПУ устанавливают измерительную

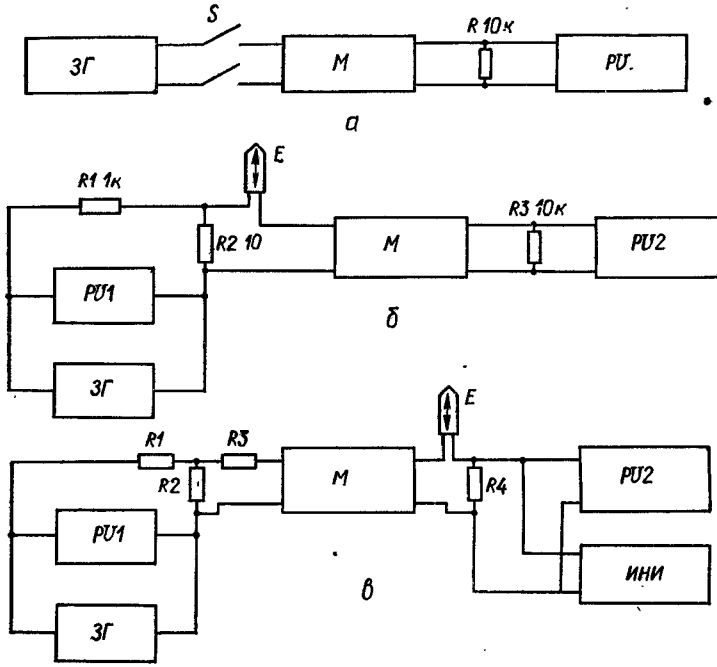


Рис. 123. Схема подключения приборов при проверке и настройке:
а — канала воспроизведения магнитофона (*М* — магнитофон); *б* — универсального усилителя; *в* — частотной характеристики

пластинку с записанной частотой 1000 Гц. Пластинку проигрывают и измеряют напряжение на выходе. Чуствительность, мВ · см/с, определяют по формуле $S = U_{вых}/a$, где $U_{вых}$ — напряжение на выходе звукоснимателя; a — амплитудное значение колебательной скорости записи этой частоты. Для частоты 1000 Гц колебательные скорости равны: 78 мин$^{-1}$ — (3...6) см/с; 33 1/3 мин$^{-1}$ — (2...4) см/с (действительная величина указана на пластинке).

Рабочий диапазон частот проверяется следующим образом. На диск ЭПУ устанавливают частотную измерительную пластинку. Вольтметр подключают к выходу звукоснимателя ЭПУ. Определяют напряжение на выходе звукоснимателя при воспроизведении записи частот 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000, 10 000, 12 500, 16 000 Гц. По результатам измерений строят график. За нулевой уровень принимают напряжение на выходе звукоснимателя на частоте 1000 Гц.

Коэффициент детонации проверяют с помощью измерительной пластинки с записью синусоидального сигнала частотой 3,15 кГц и детонометра. Измерения производят на всех скоростях вращения диска.

Огибание звуковой канавки проверяют при помощи осциллографа при воспроизведении с измерительных пластинок частот 30, 50, 100 Гц, записанных с наибольшими допустимыми уровнями при скоростях вращения 33 1/3 и 78 мин$^{-1}$.

Настройка и регулировка магнитофонов

Для настройки и регулировки магнитофонов необходима следующая аппаратура: генератор напряжения звуковой частоты типа ГЗ-34, ГЗ-18; ламповые вольтметры типа В3-13, В3-38, ВК7-3, ВК7-4; селективный микровольтметр типа В6-4, В6-2; измеритель частоты типа Ч3-7, Ч3-3; электронный осциллограф типа С1-1, С1-9А; авометр типа АВО-5М, ТТ-1; анализатор гармоник типа С5-3А, С1-19Б; измеритель нелинейных искажений типа ИНИ-12; испытатель транзисторов типа Л2-2, Л2-13; измерительный микроскоп типа МИМ-7; измерительная лупа типа ЛИ-4 × × 10; измерительный микрофон типа МК-5, МК-6; ленты магнитные ЛИБ.4.Д9, ЛИБ.4.V.9, ЛИБ.4. Ч. 9; секундомер механический СМ-60; размагничивающее устройство; граммометры от 10 г до 15 кг; отрезок магнитной ленты типа 10 длиной (953 ± ± 0,5) см; штангенциркуль с глубиномерной линейкой (0...125) мм; приспособление для установки стопорных шайб; эквивалент микрофона; автотрансформатор РНО-250-2-М. При отсутствии указанные типы приборов могут быть заменены аналогичными.

Регулировка магнитных головок. Следует установить блок стирающих головок так, чтобы сердечник верхней стирающей головки выступал над кромкой ленты на (0,1...0,15) мм, при этом должен быть обеспечен необходимый обхват головки лентой. На магнитофон устанавливают измерительную ленту ЛИБ-4. Ч.9, нажимают кнопку «Воспроизведение», и, изменяя наклон головки регулировочным винтом, добиваются максимального показания лампового вольтметра на частоте 8000 Гц. Если магнитофон четырехдорожечный, то аналогичные операции проводят и с третьей дорожкой. Наклоняя блок универсальных головок в вертикальной плоскости, добиваются, чтобы при воспроизведении частоты 8000 Гц измерительной ленты отдача на обеих дорожках не отличалась более чем на 4 дБ.

Настройка и регулировка канала воспроизведения. С помощью дросселя размагничивают головки и механизм транспортирования магнитной ленты магнитофона. Устанавливают на магнитофон измерительную ленту или подключают звуковой генератор и в режиме воспроизведения с помощью лампового вольтметра снимают график зависимости выходного напряжения на линейном выходе от частоты воспроизводимого сигнала (рис. 195, *а*). По полученным данным строят частотные характеристики, которые должны укладываться в поле допусков.

Настройка и регулировка канала записи — воспроизведения. На вход звукоснимателя магнитофона подают от генератора сигнал частотой 400 Гц. Включают магнитофон в режим записи, регулятором уровня записи устанавливают стрелку индикатора в номинальное положение. Ослабляют входной сигнал на 20 дБ (в 10 раз) и записывают последовательно частоты 63, 125, 500, 2000, 6300, 8000, 10 000 и 12 500 Гц. Воспроизводят запись и ламповым вольтметром измеряют напряжение на выходе магнитофона. По полученным данным строят частотную характеристику, которая должна укладываться в поле допусков.

Настройка и регулировка универсального усилителя. Если частотные характеристики каналов воспроизведения и записи-воспроизведения не укладываются в поле допусков, следует снять частотную характеристику универсального усилителя в соответствующем режиме (рис. 195, *б*). Регулятор усилителя (громкости) ставят в максимальное положение. На вход через делитель (*R1*, *R2*) и обмотку головки подают такое напряжение частоты 400 Гц, чтобы напряжение на линейном выходе соответствовало напряжению, указанному на принципиальной электрической схеме. Не меняя положения регулятора усилителя, снимают частотную характеристику, подавая напряжения частот 63...12 500 Гц и измеряя напряжения вольтметром. Частотная характеристика усилителя в режиме записи снимается следующим образом (рис. 123, *в*). Регулятор уровня записи ставят в максимальное положение. На вход усилителя через резистор подают напряжение от генератора частотой 400 Гц. Напряжение выбирается такой величины, чтобы ток в резистор *R2* , измеряемый по падению напряжения вольтметром, составлял 30 мкА. Затем, поддерживая входное напряжение постоянным и не меняя положения регулятора усиления, определяют частотную характеристику усилителя по току в головке, подавая различные частоты на вход усилителя с одновременным изменением падения напряжения на резисторе *R2* вольтметром.

Проверка нелинейных искажений универсального усилителя. Измерения проводятся по схеме рис. 195, *в*. При этом резистор *R1* закорачивается накоротко. Регулятор уровня записи ставится в крайнее правое положение. На вход усилителя подается

напряжение частотой 400 Гц, соответствующее току 250 мкА в резисторе *R2*. Коэффициент нелинейных искажений измеряют анализатором гармоник. Затем измерение повторяется при удвоенном токе в резисторе *R2* (500 мкА) при соответственно повышенном входном напряжении.

Настройка и регулировка усилителя мощности. Регулятор уровня громкости устанавливают в максимальное положение, регуляторы тембра — в номинальное. Устанавливая измерительную ленту ЛИБ.4.V.9. и включая магнитофон в режим воспроизведения, измеряют напряжение на зажимах громкоговорителя. Форму кривой контролируют по осциллографу.

Регулировка генератора подмагничивания. Магнитофон включают в режим записи, ламповым вольтметром измеряют напряжение на выводах стирающей головки. Для измерения тока стирания в разрыв вывода стирающей головки, соединенного с общим проводом, включают резистор сопротивлением 1 Ом. Ламповым вольтметром измеряют падение напряжения на последнем. Для измерения тока подмагничивания в разрыв вывода универсальной головки, соединенного с общим проводом, включают резистор сопротивлением 1 Ом. Ламповым вольтметром измеряют падение напряжения на последнем. Для измерения тока подмагничивания в разрыв вывода универсальной головки, соединенного с общим проводом, включают резистор сопротивлением 10 Ом и по падению напряжения на нем определяют ток подмагничивания. Частоту генератора можно определить по фигурам Лиссажу с помощью осциллографа.

Регулировка фильтра-пробки. Устанавливают регулятор уровня — записи в минимальное положение и включают магнитофон в режим «Запись». Подключая к линейному выходу ламповый вольтметр и, вращая сердечник катушки фильтра-пробки, добиваются минимального напряжения высокой частоты на линейном выходе.

Настройка и проверка механизма транспортирования магнитной ленты. Параллельность вала двигателя и ведущего вала должны обеспечивать устойчивое рабочее положение ремня при вращении двигателя против часовой стрелки. Плавание ремня на шкиве двигателя не допускается. Ремень в рабочем положении должен всегда находиться на середине овальной части шкива двигателя. Подкатушечники по высоте регулируются шайбами так, чтобы лента при движении в любом режиме и при любом заполнении катушки не касалась щечек катушки. Осевые люфты боковых узлов должны быть 0,3...0,6 мм, а ведущего вала — 0,2...0,6 мм.

Неподвижные тормоза регулируют следующим образом. Левый и правый неподвижные тормоза выставляются с таким давлением на диски подкатушечников, чтобы на каждом из них установился момент 9,8 (125...150) · 10^{-5} Н · м, причем левый тормоз регулируется в режиме «Воспроизведение», а правый — в режиме «Перемотка влево». Для предотвращения образования петли ленты при включении любого режима работы механизма необходимо подвижные тормоза отрегулировать так, чтобы зазоры между тормозными колодками и дисками подкатушечников были, по возможности, минимальными, но устойчивыми.

Для того чтобы скорость движения ленты была стабильной, усилие прижима ролика к ведущему валу должно быть 9,8 · (1700...1800) · 10^{-3} Н. Регулирование этого усилия прижима производится пружиной узла прижимного ролика.

Проверка скорости движения ленты осуществляется с помощью мерного отрезка ленты. Измерение времени производится при протягивании ленты в начале и в конце рулона при напряжении питания соответственно 242 и 198 В.

Проверка параметров магнитофона. Коэффициент детонации. Для измерения коэффициента детонации устанавливают измерительную ленту ЛИБ.4.Д.9 и включают магнитофон в режим «Воспроизведение». Детонометр подсоединяют к гнездам подключения головных телефонов. Коэффициент детонации не должен превышать значений, указанных в технических данных.

Скорость движения ленты. Скорость движения магнитной ленты при любых соотношениях диаметров намотки на приемной и подающей катушках и при изменении напряжения сети на ±10% номинального не должна отклоняться на ±2%. Проверку производят с помощью отрезка ленты типа 10 длиной 1905 ± 0,5; 953 ± 0,5; 476 ± 0,5 см и секундомера в двух положениях: 1) приемная катушка имеет минимальный диаметр намотки, подающая — максимальный, напряжение сети 242 В или 140 В; 2) приемная катушка имеет максимальный диаметр намотки, подающая — минимальный, напряжение сети 198 В или 114 В. Измеряют время протягивания ленты.

Дорожки записи. Для проверки размеров и расположения дорожек записи устанавливают на магнитофон размагниченную рабочую ленту и подают от звукового генератора на вход звукоснимателя сигнал 250 мВ частотой 400 Гц. Производит запись последовательно на все дорожки на одном и том же участке ленты при максимальном положении регулятора уровня записи. Проявляют ленту. Проивленные дорожки должны иметь вид ровных полос с четко очерченными краями. Расстоиние между дорожками должно быть 0,6...0,8 мм. При несоответствии необходимо установить блок головок.

Дорожки стирания. На вспомогательном магнитофоне записывают сигнал частотой 1000 Гц с максимальным уровнем по всей ширине ленты. Включают магнитофон в режим записи и производят стирание последовательно на всех дорожках на одном и том же участке ленты при отключенных универсальных головках. Проявляют ленту путем кратковременного погружения в эмульсию карбонильного железа в бензине (1 г порошка с частицами размером не более 3 мкм на 100 г бензина). После высыхания бензина с помощью лупы определяют размеры и расположение дорожек стирания, ширину и расположение оставшихся на ленте нестертых полос. Расстояние между дорожками стирания должно быть (0,2...0,4) мм.

Номинальное напряжение на выходе магнитофона. Для проверки устанавливают на магнитофон измерительную ленту ЛИБ.4.V.9 и в режиме воспроизведения ламповым вольтметром измеряют напряжение на линейном выходе.

Относительный уровень помех в канале воспроизведения на линейном выходе. Для проверки относительного уровни помех на магнитофон устанавливают измерительную ленту ЛИБ.4.V.9, включают его на воспроизведение и ламповым вольтметром измеряют напряжение на линейном выходе. Снимают измерительную ленту, включают магнитофон на «воспроизведение» и измеряют напряжение помех на линейном выходе. Отношение этих напряжений характеризует относительный уровень помех.

Относительный уровень помех канала записи-воспроизведения. Подают на вход микрофона от звукового генератора сигнал напряжением 0,3 мВ. Устанавливают номинальное показание индикатора уровня записи при помощи регулятора уровня записи и производят запись. Затем, не меняя положения регулятора уровня записи, осуществляют запись паузы (при включенном токе подмагничивания, но без подачи сигнала на вход магнитофона). При этом вход микрофона должен быть замкнут на эквиваленте микрофона — резисторе сопротивлением 250 Ом ± 10%. После окончания записи ленту перематывают до начала записанного участка, магнитофон переключают на воспроизведение и измеряют выходные напряжения сигнала и паузы. Отношение напряжений паузы и сигнала, выраженное в децибелах, характеризует относительный уровень помех в канале записи-воспроизведения.

Коэффициент нелинейных искажений. Подают на вход звукоснимателя сигнал 250 мВ частотой 400 Гц и осуществляют запись при номинальном показании индикатора уровни записи. Затем ленту перематывают до начала записанного участка и магнитофон переключают на воспроизведение. Измеряют суммарный коэффициент гармоник сигнала на зажимах громкоговорителя и на линейном выходе анализатором гармоник.

Регуляторы тембра. Для проверки пределов действия регуляторов тембра их необходимо установить в номинальное положение. Для установки регулятора тембра низких частот в номинальное положение подают на вход УНЧ напряжение частотой 1000 Гц и на 20 дБ меньше напряжения, соответствующего номинальному напряжению усилителя мощности. При частоте генератора 100 Гц и неизменном его выходном напряжении регулятор тембра низких частот устанавливают в положение, при котором выходное напряжение усилителя мощности на 20 дБ меньше номинального. После установки регуляторов тембра в номинальное положение подают на вход схемы регулятора тембра низких частот напряжение частотой 1000 Гц на 20 дБ меньше напряжения, соответствующего номинальной выходной мощности. Затем регуляторы тембра устанавливают в максимальное положение по низким и высоким звуковым частотам. При неизменном выходном напряжении генератора измеряют напряжение на выходе усилителя мощности на частотах 100 и 7100 Гц, выражают их в децибелах по отношению к выходному напряжению усилителя мощности.

Относительный уровень стирания. Подают на вход звуко-

снимателя магнитофона сигнал 250 мВ частотой 1000 Гц от генератора и производят запись с номинальным уровнем. Перематывают ленту примерно до середины записанного участка и осуществляют стирание этого участка включением магнитофона на запись без подачи входного сигнала. Регулятор уровня записи должен находиться в положении минимального усиления. Воспроизводят нестертый и стертый участки ленты и замеряют напряжение на выходе при помощи селективного вольтметра. Отношение напряжений стертого и нестертого участков ленты, выраженное в децибелах, характеризует относительный уровень стирания.

Чувствительность канала записи. Устанавливают регулятор уровня записи в положение максимального усиления и включают магнитофон в режим записи. Поочередно на входы «Микрофон», «Звукосниматель», «Радиоприемник» и «Линия» подают от генератора сигнал частотой 400 Гц такой величины, чтобы стрелка индикатора уровня записи устанавливалась в номинальное положение.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

П1. Основные параметры переносных радиовещательных приемников (ГОСТ 5651—76)

Параметр	Норма по классам				
	Высший	I	II	III	IV
Диапазоны принимаемых частот (волн):					
ДВ, кГц (м)	150,0...405,0 (2000,0...740,7)				
СВ, кГц (м)	525,0...1605,0 (571,4...186,9)				
КВ, МГц (м)	3,95...12,1 (75,9...24,8)				
УКВ, МГц (м)	65,8...73,0 (4,56...4,11)				
Реальная чувствительность приемника при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ, не хуже:					
с внутренней антенны, мВ/м, в диапазонах:					
ДВ	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
СВ	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0
КВ	0,15	0,3	0,4	0,5	0,75
УКВ	0,01	0,015	0,05	0,1	0,15
с входа для внешней антенны, мкВ, в диапазонах:					
ДВ	100	150	250	400	500
СВ	100	100	200	300	400
КВ	100	150	200	200	—
УКВ ($R_{вх} = 75$ Ом)	5	10	20	—	—
Селективность по среднему каналу (при расстройке на ±9 кГц) в диапазонах ДВ и СВ, дБ, не менее	50	40	30	22	18
Селективность по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазонах:					
ДВ (на частоте 250 кГц)	60	40	34	26	20
СВ (на частоте 1 МГц)	54	36	30	20	20
КВ (на частоте 12 МГц)	26	16	12	10	10
УКВ (на частоте 69 МГц)	50	40	32	26	20
Промежуточная частота, МГц	0,465±0,002; 10,7±0,1; 1,84±0,008				

Параметр	Норма по классам				
	Высший	I	II	III	IV
Действие автоматической регулировки усиления в диапазонах ДВ, СВ и КВ:					
изменение напряжения на входе, дБ	40	36	30	26	26
изменение напряжения на выходе, дБ, не более	6	10	10	10	10
Частотная характеристика всего тракта приемника:					
номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, в диапазонах: ДВ, СВ и КВ					
А	80... 4000	100... 4000	125... 4000	250... 3550	250... 3150
Б	—	—	200... 4000	315... 3550	450... 3150
УКВ					
А	80... 12 500	100... 12 500	125... 10 000	250... 7100	250... 5000
Б	—	—	200... 10 000	315... 7100	—
Неравномерность частотной характеристики в номинальном диапазоне воспроизводимых частот по звуковому давлению, дБ, не более:					
на несущих частотах 250 кГц и ниже	18				
на несущих частотах более 250 кГц	14				
Номинальное среднее звуковое давление в номинальном диапазоне воспроизводимых частот, Па, при питании от автономных источников постоянного тока:					
А	0,4	0,4	0,35	0,25	0,2
Б	—	—	0,3	0,2	0,12
Коэффициент гармоник всего тракта усиления по звуковому давлению, %, не более, в диапазонах:					
ДВ, СВ и КВ при глубине модуляции 0,8 и номинальном среднем звуковом давлении на частотах, Гц					
от 200 до 400	8	8	8	10	—
более 400	7	7	7	8	8
УКВ при девиации частоты 50 кГц и номинальном среднем звуковом давлении на частотах, Гц					
от 200 до 400	5	5	5	7	—
более 400	4	4	4	5	7
Чувствительность с универсального входа «Звукосниматель», мВ	250				

Параметр	Норма по классам				
	Высший	I	II	III	IV
Номинальное напряжение питания от автономных источников постоянного тока, В	Или 12, или 9, или 6				

П2. Основные параметры монофонических бытовых магнитофонов (ГОСТ 12392—71)

Параметр			Норма для классов магнитофонов			
			I	II	III	IV
Отклонение скорости магнитофонной ленты от номинального значения, %, не более, при скорости, см/с		19,05	±2		—	
		9,53 и 4,76	±2			
Коэффициент детонации, %, не более, для магнитофонов с питанием	от сети при скорости, см/с	19,05	±0,1	±0,2	—	—
		9,53	±0,2	±0,3	±0,3	—
		4,76	±0,3	±0,4	—	—
	от автономных источников и универсальным при скорости, см/с	19,05	—	±0,3	—	—
		9,53	—	±0,4	±0,4	—
		4,76	—	±0,5	—	±0,6
Номер катушки типа 1 по ГОСТ 13275—67* для магнитофонов с питанием	от сети		18	15		—
	от автономных источников и универсальным		—	15	13	10
Длительность перемотки полной катушки ленты толщиной 37 мкм, не более, для магнитофонов с питанием	от сети, с		180	225	—	—
	от автономных источников и универсальным		0,1 времени воспроизведения одной дорожки записи при наибольшей скорости ленты			
Рабочий диапазон частот, Гц, на линейном выходе при скорости, см/с	19,05		40... 18 000	40... 16 000	—	—
	9,53		40... 14 000	63... 12 500	63... 12 500	—
	4,76		63... 8000	63... 6300	—	80... 6300

* В ГОСТ внесены изменения.

Параметр		Норма для классов магнитофонов			
		I	II	III	IV
Относительный уровень помех в канале воспроизведения, дБ, не хуже, для магнитофонов с числом дорожек на ленте	две	—52	—48	—45	—43
	четыре	—48	—44	—42	—40
Отиосительный уровень помех в канале записи-воспроизведения, дБ, не хуже, для магнитофонов с числом дорожек иа ленте	две	—48	—45	—42	—40
	четыре	—45	—42	—39	—37
Относительный уровень стирания на частоте 1000 Гц, дБ, не хуже, для магнитофонов с питанием	от сети	—65			—
	от автономных источников и универсальным	—	—60		
Относительный уровень проникаиия из одного стереоканала в другой при записи-воспроизведении, дБ, не хуже, иа частотах, Гц	80 1000 8000	—20 —35 —30		— — —	
Коэффициент гармонических искажений на линейном выходе в канале записи — воспроизведения на частоте 400 Гц, %, не более	—	3,0	4,0	4,0	5,0
Диапазон регулировки уровня воспроизведения (для магнитофонов всех классов) и уровня записи (только для магнитофонов I класса), дБ, не менее, для магнитофонов с питанием	от сети	60	50	40	—
	от автономных источников и универсальным	—	40	30	

Параметр		Норма для классов магнитофонов			
		I	II	III	IV
Частотная характеристика по звуковому давлению с входа усилителя мощности, Гц, не менее, при неравномерности до 14 дБ магнитофонов *	стационарных	40... 16 000	80... 10 000	—	—
	переносных	80... 12 500	125... 7100	160... 6300	—
	носимых	—	160... 6300	200... 5000	315... 4000
Номинальное среднее звуковое давление, Па, не менее, для магнитофонов с питанием	от сети	1,00	0,8	0,6	—
	от автономных источников и универсальным	—	0,6	0,45	0,25
Напряжение питания от сети переменного тока	номинальное, В	127 и 220			
	предельное отклонение, %	±10			
Масса, кг, не более *, переносных стереофонических с питанием	от сети	17	15	—	—
	от автономных источников	—	12	—	—
	универсальным	—	12,5	—	—
переносных монофонических магнитофонов с питанием	от сети	—	11,5	9,5	—
	от автономных источников	—	7	5	—
	универсальным	—	7,5	5,5	—
носимых магнитофонов с питанием	от автономных источников	—	—	4	3
	универсальным	—	—	4,5	3,5

* К магнитофонным приставкам и панелям указанные нормы не относятся.

П3. Данные согласующих и выходных трансформаторов УНЧ

Аппарат	Тип и толщина набора сердечника, мм	Первичная обмотка		
		Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков
Согласующие трансформаторы				
«Каравелла-201»	УШ12×24	*1—2*	ПЭВ-2 0,11	1950
«Нейва-402» «Сигнал-601» «Оникс-401»	Ш3×6		ПЭВ-1 0,06	2150
				1500
«Ритм-301»			ПЭВТЛ-2 0,1	1500
«Спидола-230» «Спидола-231»	Ш8×8		ПЭЛ 0,12	1498
«Хазар-402»	Ш6×6		ПЭВ-2 0,1	1900

Продолжение табл. П3

Аппарат	Сопротивление постоянному току, Ом±10 %	Вторичная обмотка			
		Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
Согласующие трансформаторы					
«Каравелла-201»	360	*3—4*	ПЭВ-2 0,64	66	0,5
«Нейва-402» «Сигнал-601»	360	*3—4—5*	ПЭВ-1 0,06	2×285	110
«Оникс-401»	280 *	*3—4—5*	ПЭВ-1 0,06	2×300	120 *
«Ритм-301»	180	*3—4—5*	ПЭВТЛ-2 0,16	2×310	35
«Спидола-230» «Спидола-231»	125		ПЭЛ 0,12	2×440	92
«Хазар-402»	160	*3—4, 5—6*	ПЭВ-2 0,1	2×350	80

* ±20%.

Продолжение табл. П3

Аппарат	Тип и толщина набора сердечника, мм	Первичная обмотка		
		Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков
Выходные трансформаторы				
«Нейва-402» «Сигнал-601»	Ш3×6	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,09	2×320
«Оникс-401»	Ш3×8			2×290
«Ритм-301»		*1—6—2*	ПЭВТЛ-2 0,51	2×80
«Спидола-230» «Спидола-231»	Ш8×8	*3—4—5*	ПЭЛ 0,29	2×207
«Хазар-402»	Ш6×6	*1—2, 3—4*	ПЭВ-2 0,15	2×300

Аппарат	Сопротивление постоянному току, Ом±10%	Вторичная обмотка			
		Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
Выходные трансформаторы					
«Нейва-402» «Сигнал-601»	90	*4—5—6*	ПЭВ-2 0,23	75+6	1,2
«Оникс-401»	78			92+8	2
«Ритм-301»	7	*4—5*	ПЭЛ 0,35	60	0,6
«Спидола-230» «Спидола-231»	5,9	*1, 6—2, 7*	ПЭЛ 0,29	2×102	
«Хазар-402»	28,5	*5—6—7*	ПЭВ-2 0,41	75+15	0,48

П4. Данные силовых трансформаторов

Аппарат	Тип и размеры сердечника	Данные обмоток				
		Номер	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
«Аврора-201-стерео»	—	I	*3—1* *22—20*	ПЭВ-2 0,29	635	18,8
		II	*5—4* *19—18*	ПЭВ-2 0,23	465	20
		III	Экран *2, 21*		130	—
		IV	*9—11* *12—14*	ПЭВ-2 0,96	75	0,4
«Аллегро-002-стерео»	ПЛР 21×45	I	*1—3* *1′—3′*	ПЭВ-1 0,64	393	3,35
		II	*5—6* *5′—6′*	ПЭВ-1 0,9	74	0,05
		III	*7—8* *7′—8′*	ПЭВ-1 0,31	51	2,4
		IV	*9—10* *9′—10′*	ПЭВ-1 0,64	15	0,04
		V	*4—11* *4′—11′*	ПЭВ-1 0,31	204,5	9

Аппарат	Тип и размеры сердечника	Данные обмоток				
		Номер	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
«Арктур-101-стерео» «Такт-101-стерео»	УШ 22×50	I	*1—2—3* *4—5—6*	ПЭВ-1 0,35	51+326	13,45
		II	*8—9*	ПЭВ-1 0,51	110	1,66
		III	*10—11*			
		IV	*12—13*	ПЭВ-1 0,29	95	4,65
		V	*14—15*	ПЭВ-1 0,35	19	—
«Арктур-001-стерео»	ПРЛ 21×40	I	*1—2—3* *4—5—6*	ПЭВ-1 0,64	414+64	3,56
		II	*7—8,* *9—10* *16—17* *18—19*	ПЭВ-2 1,16	78	0,29
		III	*11—12*	ПЭВ-1 0,44	53	1,15
		IV	*22—23*		20	0,54
«Арктур-002-стерео»	—	II	*7—8*	ПЭВ-2 1,16	67	0,23
«Астра-207»	ТС-40	I	*1—2* *2—3*	ПЭВ-1 0,37 ПЭВ-1 0,33	2×396,5 2×289,5	2×9,4 2×9,5
		II	*4—5*	ПЭВ-1 0,62	2×21,5	2×0,2
		III	*6—7*	ПЭВ-1 0,27	2×121,5	2×7,4
«Вега-320» «Томь-305»	УШ14×31	I	*1—2*	ПЭВ-1 0,14	1318	180
			2—3		1082	170
		II	*4—5*	ПЭВ-1 0,41	164	2
«Вега-106-стерео»	УШ22×30	I	*1—2—3* *4—5—6*	ПЭЛ 0,29	125+825 825+125	5,47+36,1 36,1+5,47
		Экран	*7*		10	—
		II	*8—9*		155	6,3
		III	*10—11*		143	5,9

Аппарат	Тип и размеры сердечника	Данные обмоток				
		Номер	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
«Вега-002-стерео»	УШ30×30	I	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,44	68+440	8,6
		II	*4—5—6*		440+68	9,7
		III	*7—8*	ПЭЛ 0,69	160	1,1
		IV	*9—10*			1,2
		V	*11—12*	ПЭВ 0,31	110	5,5
		VI	*13—14*	ПЭВ-2 0,44	24	0,6
«Весна-201-стерео»	—	I	*1—2*	ПЭВТЛ-2 0,25	785	30
			2—3	ПЭВТЛ-2 0,31	1035	—
		II	*4—5*	ПЭВТЛ-2 1,0	137	0,6
«Виктория-001-стерео»	УШ26×39	I	*1—2—3*	ПЭВ-1 0,35	65+405	12,6
			4—5—6		405+60	
		II	*8—9* *9—10* *10—11* *11—12*	ПЭВ-1 0,51	95	1,5
		III	*13—14*	ПЭВ-1 0,35	48	1,8
		IV	*15—16*	ПЭВ-1 0,67	23	0,3
«Каравелла-201»	УШ19×38	I	*6—7*	ПЭВ-2 0,23	578	34
			7—2		1000	61
		Экран	—		93	—
		II	*3—4—5*	ПЭВ-2 0,51	70+70	2,1
		III	*8—9*	ПЭВ-2 0,31	17	0,7

Аппарат	Тип и размеры сердечника	Данные обмоток				
		Номер	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
«Концерт-201»	ШЛ12×25	I	*1—2*	ПЭВ-2 0,25	1350	80
			2—3		950	—
		II	*4—5*		130	22
	ШЛ20×25	I	*1—2*		810	47
			2—3		990	36
		II	*4—5* *5—6*	ПЭВ-2 0,41	115	5,6
		III	*7—8*		20	0,5
«Концертный-304»	ШДМ20×25	I	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,25	810+590	31,5+25,8
		II	*4—5—6*	ПЭВ-2 0,41	95+95	2,2+2,2
		III	*7—8*		20	0,4
«Легенда-404»	ШЛ10×20	I	*1—2* *2—3*	ПЭВ-2 0,12	2500	370
		II	*4—5*	ПЭВ-2 0,35	340	6,5
«Ленинград-002»	—	*T1*				
		III	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,18	4+4	0,35
		II	*4—5—6*		15+15	0,7
		I	*7—8—9*	ПЭВ-2 0,13	150+150	11,5
		T2				
		I	*1—2*	ПЭВ-2 0,15	1595	155
			2—3	ПЭВ-2 0,13	1205	195
		II	*5—6*	ПЭВ-2 0,44	270	3,9
		III	*7—8*	ПЭВ-2 0,53	36	0,45
«Лидер-205»	Ш12×32	I	*1—2*	ПЭВ-2 0,21	1145	80
			2—3	ПЭВ-2 0,15	840	
		II	*4—5* *5—6*	ПЭВ-2 0,41	110	12

Аппарат	Тип и размеры сердечника	Данные обмоток				
		Номер	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
«Маяк-202», «Снежеть-202»	ШЛ19×33	I	*1—2*	ПЭВ-1 0,27	720	25,4
			2—3	ПЭВ-1 0,2	540	39,3
		II	*4—5* *5—6*	ПЭВ-1 0,51	95	1 2
		III	*7—8*	ПЭВ-1 0,25	24	0,8
«Мелодия-101-стерео»	*Т1 (У10)*					
	ПЛМ22×32	I	*1—2—3* *1′—2′—3′*	ПЭВА 0,47	475+75	17+2
		II	*5—6* *5′—6′*	ПЭВ-1 0,23	132	8,6
		III	*7—8* *7′—8′* *9—10* *9′—10′*	ПЭВА 0,93	62,5	0,36
	Т (У11)					
	УШ2×24	I	*1—2*	ПЭВ-1 0,12	1550	230
			1—3		2470	400
«Мелодия-103-стерео»	ПДМ22×32	I	*1—2—3*	ПЭВА 0,47	475+75	17+2
		II	*5—6* *5′—6′*	ПЭВ-1 0,23	132	8,6
		III	*7—8* *7′—8′*	ПЭВА 0,93	13	0,036
		IV	*9—10* *9′—10′*		62,5	0,45
«Меридиан-210»	ШЛ12×25	I	*1—3*	ПЭВ-2 0,2	1390	90
			3—2	ПЭВ-2 0,15	1020	120
			2—4		210	25
		II	*7*		125	—
		III	*5—6*	ПЭВ-2 0,51	174	2
		IV	*8—9*	ПЭВ-2 0,2	58	6

Аппарат	Тип и размеры сердечника	Данные обмоток				
		Номер	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
	М2000	I	*1—4*	ПЭВ-2 0,1	40	—
		II	*5—6—2*		80+160	—
«Одиссей-001-стерео»	ШЛ20×40	I	*1—3*	ПЭВ-2 0,55	550	6,3
			3—2	ПЭВ-2 0,35	380	13,3
			2—4		80	2,9
		II	*16—7* *6—15*	ПЭВ-2 1,16	74,5	0,27
«Орбита-204-стерео»	ТС—60	I	*1—1*	ПЭВ-1 0,29	1486	50
			3—3		824	26
		II	*5—5*	ПЭВ-1 0,57	200	1
		III	*7—7*	ПЭВ-1 0,23	130	8
«Океан-208», «Океан-209»	ШЛ10×16	I	*1—2*	ПЭЛ 0,11	2220	260
			2—3		1780	250
		II	*4—5*	ПЭЛ 0,31	300	5,7
«Романтика-108-стерео»	УШ26×38	*УБК*				
		I	*1—2*	ПЭВ-1 0,44	399	6,7
			2—3	ПЭВ-1 0,53	461	6,3
		II	*4*	ПЭВ-1 0,29	113	—
		III	*5—6*	ПЭВ-1 0,77	161	1,3
		IV	*7—8*	ПЭВ-1 0,31	66	2,8
			8—9		24	1,0
		БМП				
	Витой 2,5×20	I	*1—2*	ПЭВ-1 0,19	844	30
			2—3	ПЭВ-1 0,25	666	45

Аппарат	Тип и размеры сердечника	Данные обмоток				
		Номер	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
	УШ12×24	II	*4*	1 слой фольги		—
		III	*5—6*	ПЭВ-1 0,35	131	2,7
		IV	*7—8*	ПЭВ-1 0,25	41	1,9
		ЭПУ				
		—	*1—2*	ПЭВ-1 0,29	70	2,8
			2—3	ПЭВ-1 0,12	1485	13
			3—4		915	9
«Рондо-201»	Ш16×32	I	*1—2*	ПЭВ-2 0,2	1034	68
			2—3		725	50
		II	*5—6*	ПЭВ-2 0,47	120	1,8
			6—7		120	1,8
		III	*8—9*		36,5	1
«Рондо-101-стерео»	Ш12×25	I	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,14	2325+1705	465
		II	*4—5*	ПЭВ-2 0,21	303	19
		III	*6—7*	ПЭВ-2 0,41	136	2,4
«Рондо-202-стерео»	УШ22×33	I	*1—2*	ПЭЛ 0,35	578	2,8
			2—3		422	
		II	*4—5*	ПЭЛ 0,69	115	1
		III	*6—7*	ПЭЛ 0,35	26	—
«Рига-104»	УШ14×21	I	*1—2* *2—3* *4—5* *5—6*	ПЭВ-1 0,14	165 1064 1064 165	16 109 122 20
		II	*10—11*		100	14

Аппарат	Тип и размеры сердечника	Данные обмоток				
		Номер	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
«Нота-304»	ШЛ16×32	I	*1—2* *2—3* *4*	ПЭВ-1 0,25	925 725 40	40 34 —
		II	*5—6*	ПЭВ-1 0,35	45	1,1
		III	*7—8*	ПЭВ-1 0,74	150	0,8
«Тоника-310-стерео»	—	I	*4—3* *4′—3′*	ПЭВ 0,25	1560+240	205
			3—2 *3′—2′*	ПЭВ-2 0,44	240	2,05
		II	*1—5* *1′—5′*	ПЭВ-2 0,44	180	2,5
«Трембита-002-стерео»	—	I	*1—2* *2—3*	ПЭВ-2 0,69	35 230	1,5 16,9
		II	*4—5* *5—6*		230 35	16,9 1,5
		III	*7—8* *8—9* *9—10*	ПЭВ-2 1,25	64 10 64	0,43 0,21 0,43
«Эврика-402»	—	I	*1—2—3*	ПЭВ-2 0,1	2800+2000	250+200
		II	*4—5*		350	15
«Электрон-103»	Ш25×40	I	*1—2* *2—3* *3—4*	ПЭВ-1 0,69	374 56 318	2,9 0,8 2,7
		II	*Экран*			
		III	*6—7* *7—8* *8—9*	ПЭВ-1 1,5	68 17 51	—
«Электроника-Б1-01»	—	*Усилитель*				
		I	*1—2—3* *1′—2′—3′*	ПЭВ-1 0,74	366+22	6,7
		II	*4—5* *4′—5′* *6—7* *6′—7′*	ПЭВ-1 1,2	83,5	1,2

Аппарат	Тип и размеры сердечника	Данные обмоток				
		Номер	Вывод	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Сопротивление постоянному току, Ом±10%
		III	*8—9* *8′—9′*	ПЭВ-1 0,25	21	0,3
		ЭПУ				
		I	*1—2* *1′—2′*	ПЭВ-1 0,33	412,5	8,7
			3—8 *3′—8′*		330	7,5
		II	*4—5* *4′—5′* *6—7* *6′—7′*		68	3,2
«Юпитер-квадро»	—	I	*1—2—3* *1′—2′—3′*	ПЭВ-2 0,55	700+108	6+0,85
		II	*4—8*, *4′—8′*	ПЭВ-2 0,8	40	0,25
			5—8, *5′—8′*		110	0,75
			5—6, *5′—6′*		150	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Характерные неисправности

Неисправность	Причина
Транзисторные приемники	
Приемник не работает, напряжение источника питания (батареи) нормальное, в громкоговорителе не слышен собственный шум приемника, при этом:	
ток покоя равен нулю	Обрыв в проводниках, соединяющих батарею со схемой. Нет контакта между колодкой питания и батареей питания.
ток покоя значительно меньше нормы	Обрыв проводников в печатной плате в цепи приемника.
ток покоя соответствует норме	Обрыв в проводнике, соединяющем вторичную обмотку выходного трансформатора НЧ с громкоговорителем. Обрыв или короткое замыкание во вторичной обмотке выходного трансформатора. Обрыв в звуковой катушке громкоговорителя. Нарушен контакт в телефонном гнезде.

Неисправность	Причина
ток покоя значительно больше нормы	Пробой электролитических конденсаторов в цепи питания
Приемник не работает. Ток покоя больше нормы в громкоговорителе слышен шум приемника	Межвитковое замыкание в обмотках трансформаторов НЧ; вышли из строя транзисторы выходного каскада
Питание приемника не выключается	Неисправен выключатель питания
Пропадает звук при повороте ручки регулятора громкости	Нарушение контакта в регуляторе громкости
При повороте ручки регулятора громкости (в сторону увеличения громкости) от среднего его положения громкость не возрастает, а падает и, кроме того, наблюдается самовозбуждение	Неисправен электролитический конденсатор в базовой цепи первого каскада УНЧ. Неисправен конденсатор фильтра АРУ
Переключение диапазонов сопровождается сильным треском	Ослабли или загрязнились контакты переключателя диапазонов
Приемник не работает на одном из диапазонов	Нарушение контакта в переключателе диапазонов. Обрыв катушки связи или входного контура антенны. Неисправность контура гетеродина
При настройке на станцию в приемнике прослушивается сильный шум	Замыкание между пластинами ротора и статора блока конденсаторов переменной емкости
Прерывистая генерация	Электростатический треск в блоке КПЕ. Мало́ напряжение источника питания
Периодическое возбуждение (резкие щелчки в громкоговорителе при работе в диапазоне ДВ); при уменьшении громкости возбуждение пропадает	Неисправны конденсаторы цепей коррекции в усилителе низкой частоты. Очень велика чувствительность для данного типа приемника
Возбуждение сопровождается свистом в обоих диапазонах	Неисправны конденсаторы фильтра детектора
Возбуждение при сильных сигналах	Неисправны электролитические конденсаторы в цепи питания. Разряжена батарея питания
При сотрясении приемника в громкоговорителе слышен треск	Нарушен контакт в монтажной схеме приемника
Не отключается громкоговоритель при подключении телефона	Неисправно телефонное гнездо

Неисправность	Причина
Искажение звука радиопередачи	Неисправен громкоговоритель. Неисправен один из транзисторов выходного каскада. Неисправность в цепи обратной связи
Усилитель низкой частоты	
Приемник не работает, нет прохождения сигнала с входа первого каскада УНЧ, при этом ток покои УНЧ:	
соответствует норме	Вышел из строя какой-либо переходной конденсатор. Обрыв в звуковой катушке громкоговорители. Обрыв во вторичной обмотке выходного трансформатора
больше нормы	Неисправность во втором или выходном каскаде
Возбуждение УНЧ при включении питания	Неправильно распаяны выводы обмоток одного из трансформаторов НЧ
Возбуждение УНЧ при подключении телефона	Обрыв в цепи обратной связи. Неисправность в цепи обратной связи. В выходном каскаде установлены транзисторы с очень высоким коэффициентом усиления по току
Искажение типа «ступенька» при снижении напряжения источника питания на 10...15% номинального значения	Мало напряжение смещения на базах выходных транзисторов
Большие нелинейные искажения (форма синусоидального сигнала на экране осциллографа сильно искажена)	Значительный разброс параметров выходных транзисторов. Значительный разброс параметров вторичных обмоток согласующего трансформатора
Снижение чувствительности УНЧ (при номинальной выходной мощности)	Нарушен режим питания транзисторов. Параметры транзисторов не соответствуют нормам технических условий. Неисправна цепь обратной связи
Преобразователь, усилитель промежуточной частоты и детектор	
Приемник не работает, нет прохождения сигнала ПЧ с базы транзистора преобразователя	Неисправен один из транзисторов УПЧ. Обрыв в катушках контуров ПЧ. Нарушение контакта в переходных конденсаторах. Неисправен конденсатор в цепи АРУ
Не проходит сигнал с базы выходного каскада УПЧ. Режимы работы транзистора соответствуют норме	Неисправен диод детектора. Неисправны конденсаторы в П-образном фильтре детектора. Неисправен контур выходного каскада УПЧ. Неисправен транзистор выходного каскада УПЧ

Неисправность	Причина
Низкая чувствительность с базы транзистора первого каскада УПЧ	Неисправен один из конденсаторов, включенных в выходной каскад УПЧ. Низкая добротность контура ПЧ. Неисправен регулятор громкости. Неисправность в цепи АРУ
Нет прохождения сигнала с базы транзистора первого каскада УПЧ	Неисправен транзистор первого каскада УПЧ. Неисправен конденсатор между каскадами
Чувствительность с базы транзистора первого каскада УПЧ ниже нормы	Нарушен режим работы транзистора
При подаче сигнала на базу первого каскада ПЧ и расстройке ГСС относительно частоты 465 кГц УПЧ возбуждается	Нарушен режим работы транзисторов ПЧ. Параметры их выше нормы для данной модели приемника. Перенейтрализация выходного каскада
Нет прохождения сигнала с базы транзистора преобразователя частоты	Неисправен ФСС. Неисправен транзистор преобразователя частоты
Чувствительность с базы транзистора преобразователя частоты ниже нормы	Нарушен контакт в цепи эмиттера транзистора преобразователя частоты. Мала добротность катушек контуров ФСС
Сигнал после прохождения через УПЧ сильно искажается	Неисправен конденсатор в цепи АРУ. Нарушена работа детектора
Гетеродин	
Приемник не работает во всех диапазонах	Нарушен режим работы транзистора преобразователя частоты. Неисправен блок КПЕ. Неправильно намотаны или включены катушки контуров гетеродина. Нарушен контакт в переключателе диапазонов. Мала добротность катушек контуров гетеродина
Гетеродин работает в одном диапазоне	Нарушен контакт в переключателе диапазонов. Мала добротность катушек контуров гетеродина неработающего диапазона. Ошибка в монтаже контуров гетеродина
Гетеродин не работает в диапазоне ДВ и срыв колебаний гетеродина происходит только в области частот:	
верхних	Нарушен контакт в схеме или неисправны конденсаторы в цепи гетеродина. Велик ток в каскаде преобразователя частоты. Неисправность одного из конденсаторов в гетеродине.
нижних при снижении напряжения питания	Неправильно выбрано место отвода и число витков катушки связи контуров гетеродина

Неисправность	Причина
Прерывистые колебания при работе на верхней частоте диапазона СВ	Велика емкость конденсаторов в цепи эмиттера преобразователя частоты
Срыв колебаний гетеродина СВ на верхней частоте диапазона	Неправильное включение катушки связи входного контура антенны
Нельзя настроить гетеродин одного из диапазонов	Неправильно намотано число витков катушки гетеродина
Входная цепь	
Нет приема с ферритовой антенны	Обрыв катушки входного контура или катушек связи антенны. Замыкание или нарушение контакта построечного конденсатора или блока КПЕ. Нарушение контакта в переключателе диапазонов
Сильный шум во время приема на диапазоне ДВ	Мало число витков в катушке связи входного контура. Обрыв катушки контура гетеродина ДВ
Возбуждение в конце диапазона ДВ	Неправильное включение катушки связи входного контура ДВ
Нельзя настроить в резонанс входной контур диапазона ДВ	Обрыв катушки контура или связи. Неправильное включение выводов катушки входного контура. Неисправен подстроечный конденсатор
Возбуждение приемника при работе на верхней частоте диапазона СВ	Велико усиление преобразовательного каскада. Велико напряжение питания транзистора преобразовательного каскада
Возбуждение приемника на нижней частоте диапазона СВ	Входная цепь магнитной антенны настроена на промежуточную частоту
Транзисторные электрофоны	
Не включается питание электрофона. Не светится лампа индикации	Проверить напряжение сети, сетевые предохранители, шнур и разъем, переключатель напряжения сети, выключатель сети регулятора громкости, силовой трансформатор
Электрофон не работает, но лампа индикации светится	Проверить напряжение на выпрямителе. Проверить регулятор громкости и акустическую систему
Прерывание или полное отсутствие звука при воспроизведении грамзаписи	Проверить головку звукоснимателя, возможно утопание иглы. Возможен плохой контакт в разъеме подключения головки к звукоснимателю. Проверить срабатывание контактов, закорачивающих выводы звукоснимателя в ЭПЧ

Неисправность	Причина
Заметное искажение или дребезжание звука. Появление посторонних звуков	Проверить динамическую головку акустической системы, центровку звуковой катушки, крепление выводов. Возможно сползание витков со звуковой катушки, попадание металлических опилок в зазор, возможен разрыв диффузора. Проверить конденсаторы развязывающих фильтров и фильтра выпрямителя. Проверить головку звукоснимателя, возможны скол или износ иглы, повреждение пьезоэлемента
Нет фиксации или заедает кнопка переключателя	Проверить исправность пружины фиксатора переключателя, возможно утопание кнопки
Заметно снижена громкость воспроизведения звука	Проверить чувствительность УНЧ. Возможен выход из строя транзисторов предварительных каскадов. Проверить напряжение питания и напряжение выпрямителя. Возможно замыкание части витков в звуковой катушке динамической головки или повреждение головки звукоснимателя. Проверить цепь обратной связи
Искажение сигнала на выходе УНЧ	Проверить симметрию плеч выходного каскада. Проверить выходные транзисторы, конденсаторы фильтра и переходные конденсаторы
УНЧ не работает	Проверить режимы работы транзисторов и транзистора структуры *n-p-n* в выходном каскаде
Заметное снижение усиления на низких и высоких частотах	Проверить переходные конденсаторы, работу регуляторов тембра, корректирующих элементов
Не вращается диск ЭПУ	Не включается ручка «Пуск». Соскочила пружина ролика подмотки. Заедает или соскочила тяга
Не работает электродвигатель	Нет напряжения питания. Нет надежного контакта в силовой цепи. Заклинил ротор, отсутствует зазор в подшипниках вала ротора, ротор касается нижнего щита, поврежден упорный подшипник. Вышел из строя конденсатор или резистор блока ЭПУ. Сгорела обмотка электродвигателя

Неисправность	Причина
Отклонение скорости вращения диска от допустимой	Соскочила пружина промежуточного рычага. Повреждена ступенчатая ось. Ступенчатая ось покрылась слоем резины. Роляк сопрягается со ступенчатой осью на грани двух ступеней. Загустела или отсутствует смазка подшипника диска. Держатель диска касается фланца диска. Наличие смазки или загрязнения на ступенчатой осн и на сопрягающихся поверхностях резинового ролика и диска
Завышенная детонация (плаванне звука) или внбрация (прн проигрыванин прослушивается гудение)	Износ или поврежденне резины ролика, наличие смазкн или загрязненне на резине или ступенчатой оси. Тугой ход диска в подшнпнике ролика. Ролик сопрягается со ступенчатой осью на грани двух ступеней. Загустела или отсутствует смазка подшипника днска. Держатель диска касается фланца диска. Деформирована или загрязнена внутренняя поверхность обода диска. Ролик при 78 мин$^{-1}$ выходит на нижнюю кромку диска. Повышенная вибрация электродвигателя (износ подшипников, погнута ступенчатая ось)
Шумит электродвигатель	Отсутствие смазки в подшипннках. Ротор касается верхнего или нижнего щита, большой зазор между осью н подшипниками
Не срабатывает автостоп	Соскочила или ослабла пружина рычага толкателя. Согнут регулируемый рычаг или толкатель
Опережение нли опаздывание прн срабатывании автостопа	Согнут рычаг или толкатель или регулируемый упор
При проигрыванин игла выскакивает из канавки пластинки	Тугой ход звукоснимателя, натянуты выводы звукоснимателя. Недостаточное давление иглы на пластинку
При включении устройства игла касается пластинкн	Разрегулировался мнкролнфт
Искажение или полное отсутствие звука прн воспроизведенин-записи (шипение, скрип, прерывание звука)	Ненадежный контакт штепсельного разъема звукоснимателя в гнезде блоков УНЧ или переключателей. Повреждены контакты выводов звукоснимателя. Износ или поломка иглы или пьезоэлемента головки. Утопание иглы в головке. Плохой контакт головки в звукоснимателе
Не поворачивается головка в корпусе звукоснимателя	Повреждены контакты головки

Неисправность	Причина
Транзисторные магнитофоны	
После включения в сеть магнитофона лампочка подсветки индикатора не горит, не вращается двигатель	Перегорел предохранитель. Неисправен шнур питания или штепсельная вилка
Воспроизведение нормальное, стирание отсутствует	Сбито положение стирающей головки
Плавание звука	Попадание смазки на прижимной ролик и ведущий вал
Неполная перемотка влево или вправо	Попадание смазки на ролик перемотки или обрезиненную часть насадки двигателя
Слабая намотка ленты на приемную катушку при записи и воспроизведении	Замаслен фрикцион правого подкатушечника. Попала смазка на ремень подмотки
Нет подмотки в режиме записи и воспроизведения. Перемотка нормальная	Порвался ремень подмотки, передающий движение от шкива двигателя на диск подкатушечника
В режиме записи и воспроизведения лента не движется, подмотка нормальная	Порвался ремень ведущего вала — привод от шкива электродвигателя на маховик
Появление посторонних шумов при работе механизмов	Повышенное трение в осях и подшипниках вращающихся деталей
При воспроизведении любой записи звучание глухое, отсутствуют высокие тона	Загрязнена рабочая поверхность универсальной головки
Во время переключения перемотки пленка образует петлю	Загрязнились тормозные колодки
Блок питания	
Перегорает сетевой предохранитель	Напряжение сети больше 220 В. Положение колодки переключателя напряжения сети не соответствует напряжению питания. Наличие короткозамкнутых витков в силовом трансформаторе. Пробит конденсатор фильтра выпрямителя.

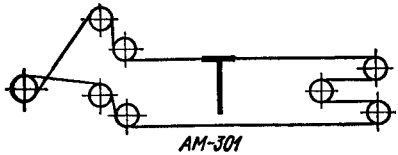
Неисправность	Причина
При включении магнитофона в сеть прослушивается сильный фон переменного тока. Регулятор громкости выведен	Велико напряжение пульсаций в цепи выпрямителя. Неисправен конденсатор фильтра
Усилитель мощности	
Запись осуществляется. Звук отсутствует	Неисправны транзисторы выходного каскада или нарушен их режим, повреждены громкоговорители, регулятор громкости, регуляторы тембров
Сильный фон переменного тока в громкоговорителях при выведенном регуляторе тембров ВЧ	Плохая фильтрация напряжения питания усилителя в результате повреждения или нарушения контактов на плате электролитических конденсаторов
Не регулируется громкость или тембр	Неисправны резисторы тембров или громкости
Универсальный усилитель	
Нет напряжения на линейном выходе, звук отсутствует или очень слабый при воспроизведении фонограммы	Неисправны транзисторы предварительного усилителя или нарушен их режим. Повреждены переключатели рода работы или магнитная головка
В режиме воспроизведения фонограммы звук искажен фоном переменного тока. Регулятор громкости введен	Плохая фильтрация коллекторного напряжения вследствие повреждения электролитических конденсаторов. Нарушена распайка кабеля к универсальной головке или регулятору громкости
В режиме записи при неподвижной ленте сигнал не прослушивается на громкоговорителе, стрелка индикатора не отклоняется при введенном регуляторе громкости. Клавиша «Воспроизведение» не нажата	Сигнал не доходит до индикатора. Неисправен переключатель рода работы, регулятор уровня записи, входной делитель

Неисправность	Причина
При записи сигнал искажен сильным фоном переменного тока, воспроизведение нормальное. При выведении резистора уровня записи фон исчезает вместе с сигналом	Обрыв в цепи, соединяющей шину платы «Земля» с шиной «Земля» входного делителя
При воспроизведении измерительной ленты нет высоких частот. Регулятор тембра ВЧ во введенном положении	Не работает коррекция по высоким частотам. Неисправны элементы коррекции. Неисправен переключатель рода работы. Нарушена установка универсальной головки на блоке головок
При воспроизведении фонограммы звук искажен. Регулятором громкости искажения убрать не удается	Нарушена цепочка обратной связи или плохой контакт в переключателе рода работы
Нет записи или запись очень слабая с искажением звука. Воспроизведение есть. Индикатор работает нормально или зацкаливает. Звук на громкоговорителе при записи сигнала без искажений	Нет контакта в переключателе рода работы. Обрыв в катушке фильтра-пробки. Расстроен контур фильтра-пробки
Плохая запись высоких частот	Не работает схема коррекции высоких частот, неисправен какой-либо элемент в цепи обратной связи в режиме записи
При подаче на вход магнитофона сигнала прослушивание через громкоговоритель и запись осуществляются при полностью введенном регуляторе записи	Вышли из строя диоды выпрямителя индикатора. Нарушена цепь подачи сигнала на индикатор. Неисправен индикатор

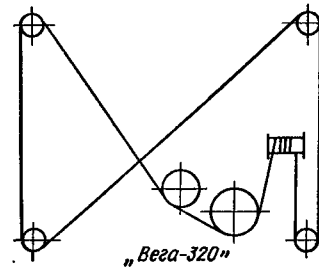
Генератор

Нет записи и стирания	Неисправен транзистор или нарушен его режим. Неправильно распаян трансформатор или нарушена одна из его обмоток. Короткое замыкание или обрыв проводов кабеля, соединяющего генератор с головкой стирания. Обрыв в катушке головки стирания
Запись искажена, стирание отсутствует	Нарушение контакта в цепи стирающей головки

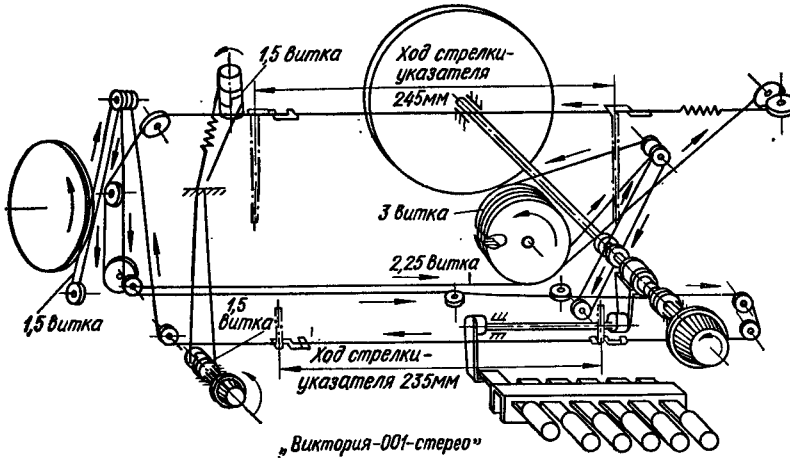
Кинематические схемы верньерных устройств радиоприемников и радиол



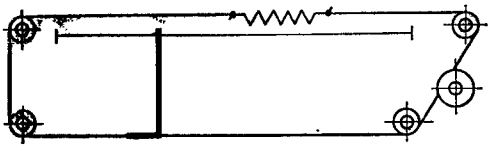
АМ-301



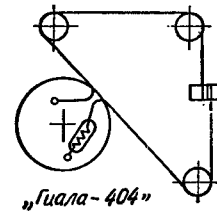
„Вега-320"



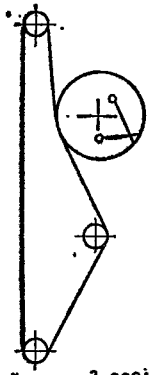
„Виктория-001-стерео"



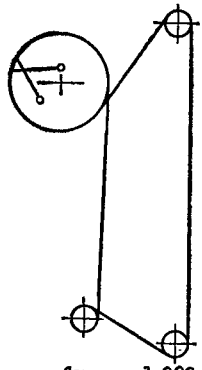
„Геолог-2"



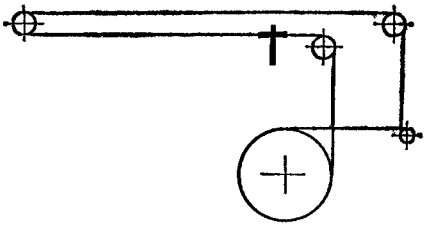
„Гиала-404"



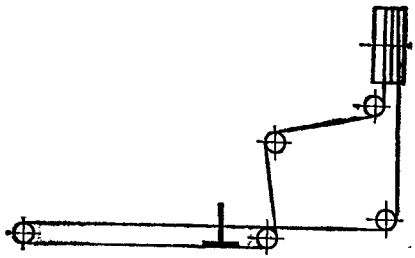
„Ленинград-002"



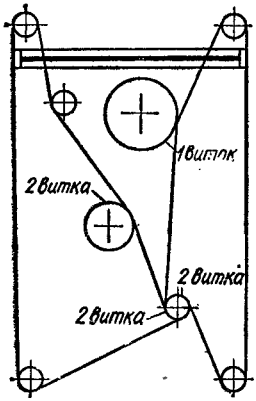
„Ленинград-002"



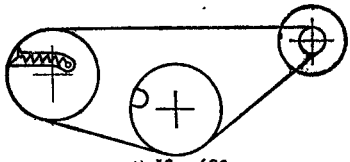
„Мелодия-101-стерео"(КСДВ)



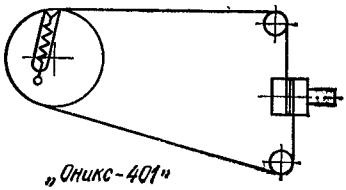
„Мелодия-101-стерео"(УКВ)



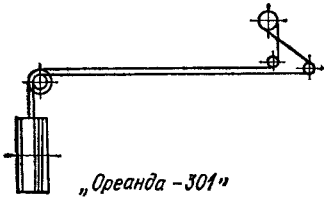
„Меридиан-210"



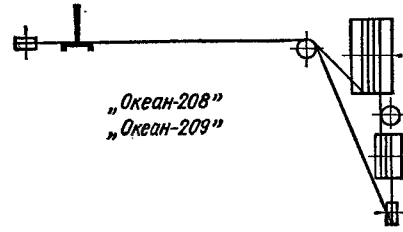
„Нейва-402"



„Оникс-401"

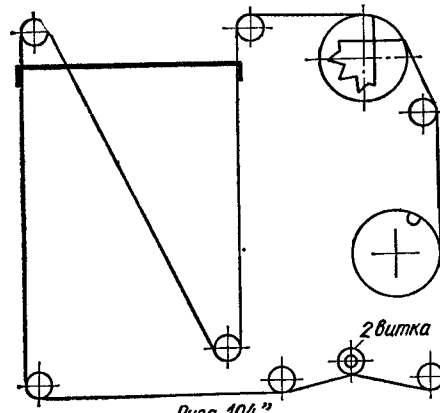


„Ореанда -301"

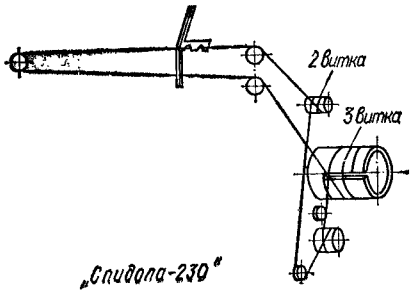


„Океан-208"
„Океан-209"

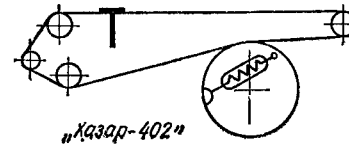
„Ронда-101-стерео"



„Рига-104"



„Спидола-230"

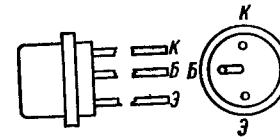
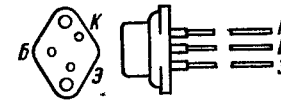
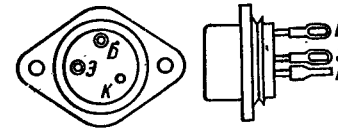
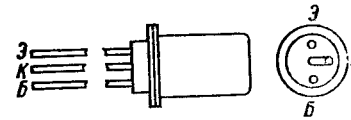
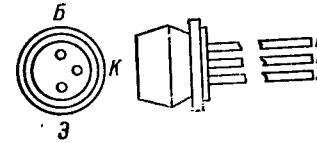
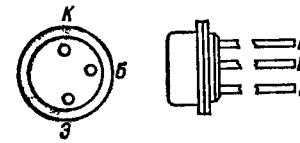


„Хазар-402"

Полупроводниковые приборы и их возможная замена

Тип	Возможная замена	Цоколевка
Д9Б (В, Е, Ж) КД503	Д9И	+ – Цветная точка
КД521А...КД521Д	—	
Д18 Д103 Д104...Д106	Д311, Д20 Д104	+ Цветная точка
Д20	Д311	
Д223Б	Д223	
Д219С	Д220	
Д902	—	
КС168А Д809...Д811, Д813 Д814А...Д814Д	Д814...Д814Д Д808...Д811, Д813	
Д815Г, Д816А	—	
7ГЕ1А-С 7ГЕ2А-С	7ГЕ2А-С 7ГЕ1А-С	Цветная точка

Тип	Возможная замена	Цоколевка
7ГЕ2А-К	—	
КС147А КС156А	—	
Д226...Д226Е	Д7А...Д7Ж	
КД105Б...КД105Г	Д226...Д226Е	Цветная точка
Д202...Д205	Д229	
Д242Б Д243А КД202В КД202Д Д245	Д243Б Д245А КД202Д КД202Ж —	
КВС111А...КВС111Б	—	Цветная точка
ГТ108А ГТ108В ГТ108В ГТ108Г	МП39Б МП41 МП41А ГТ109	Б К Э Цветная точка

Тип	Возможная замена	Цоколевка
П15 П41 МП40 МП41А МП39 МП37Б, МП38 МП35А МП36А МП25Б МП42 П22 П27А П28 МП20А	МП41 МП41 МП14 МП15А ГТ108А П101, МП111 П101, МП37 МП111А МП26 МП42Б П27 П28 ГТ310 МП21Б	
П201Э	П213Б	
П213Б П214А (Г) П216Б П217В	П213А П214 П216Г (Д) П217Б	
ГТ402А (Б) ГТ404	—	
ГТ403Б	ГТ403 (В...Ю)	
П601А	П602, П605	

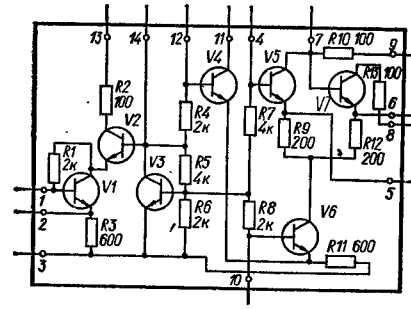
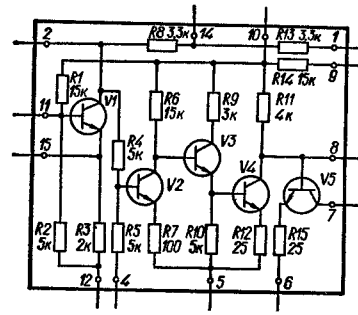
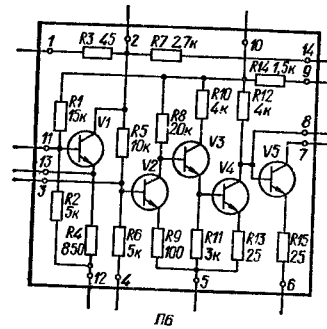
Тип	Возможная замена	Цоколевка
П401 П422 П423 П307 ГТ321Б	П422 П402 П203 МП37 —	Цветная метка; Э; К; Б
ГТ322А (Б) ГТ328	ГТ310, ГТ321 —	Б; Э; К; Корпус
КТ339А...КТ339Д	—	Э; Б; К; Корпус
ГТ310А (Б, В) ГТ109А...ГТ109И	ГТ313А ГТ310	К; Э; Б; Цветная точка
ГТ313	П417	Цветная точка; Э; К; Б
КТ315Б (Г) КТ361Г	КТ315В КТ209	Э К Б
ГТ309А ГТ309Б ГТ309В ГТ309Г ГТ309Е	ГТ310 ГТ310 ГТ310 П416Б, П423 П416А, ГТ321	Цветная точка; Б; Э; К

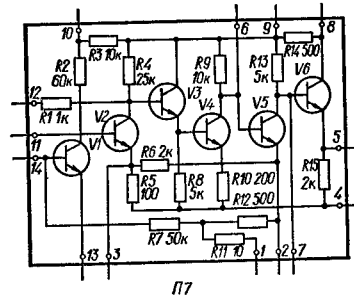
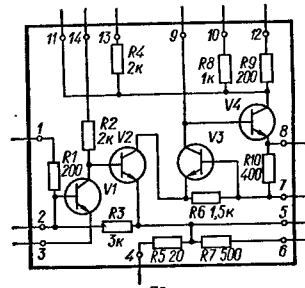
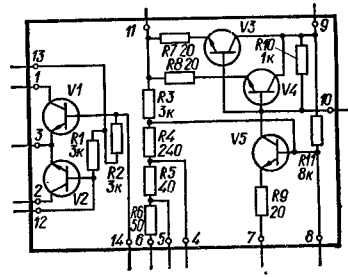
Тип	Возможная замена	Цоколевка
КТ104А...КТ104Г	—	К Э Б; К Э Б
ГТ308Б	ГТ308Г	Б К Э; Цветная точка
КТ601А	КТ605А	Э Б К; Э Б К
КТ602Б	КТ604А	К Э Б; К Э Б
КТ342А (Д), КТ203А	—	Э Б К; Э Б К
КП103А (Е)	КП103Е	С З И
КП302А...КП302В	—	Корпус З И С

Тип	Возможная замена	Цоколевка
КТ802А, КТ803А КТ808	КТ805А	К Б Э; К Б Э
КТ801А, КТ801Б	—	Э К Б; Э К Б
КТ807	—	К Б Э
КТ312В КТ301Е	КТ315 КТ301Ж	Цветная точка; Б Э К; Б Э К
П701А П304	П702	К Б Э; К Б Э
Т703, ГТ705	—	Э К; Б Э К
П210Б	П210В	К Б Э; К Б Э

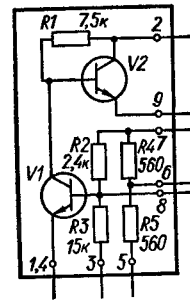
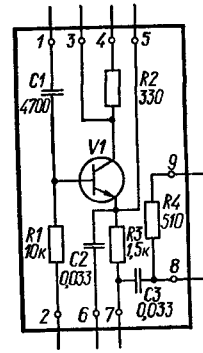
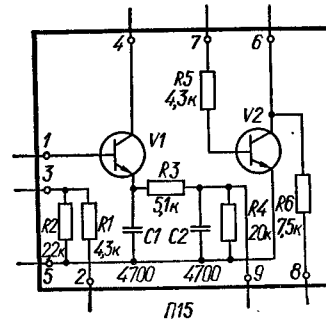
Интегральные схемы, использованные в справочнике

Тип	Общий вид и схема расположения выводов	Электрическая схема
К2ЖА371		П1
К2ЖА372	Метка	П2
К2ЖА373		П3

Тип	Общий вид и схема расположения выводов	Электрическая схема
К2ЖА375		 П4
К2УС371		 П5
К2УС372		 П6

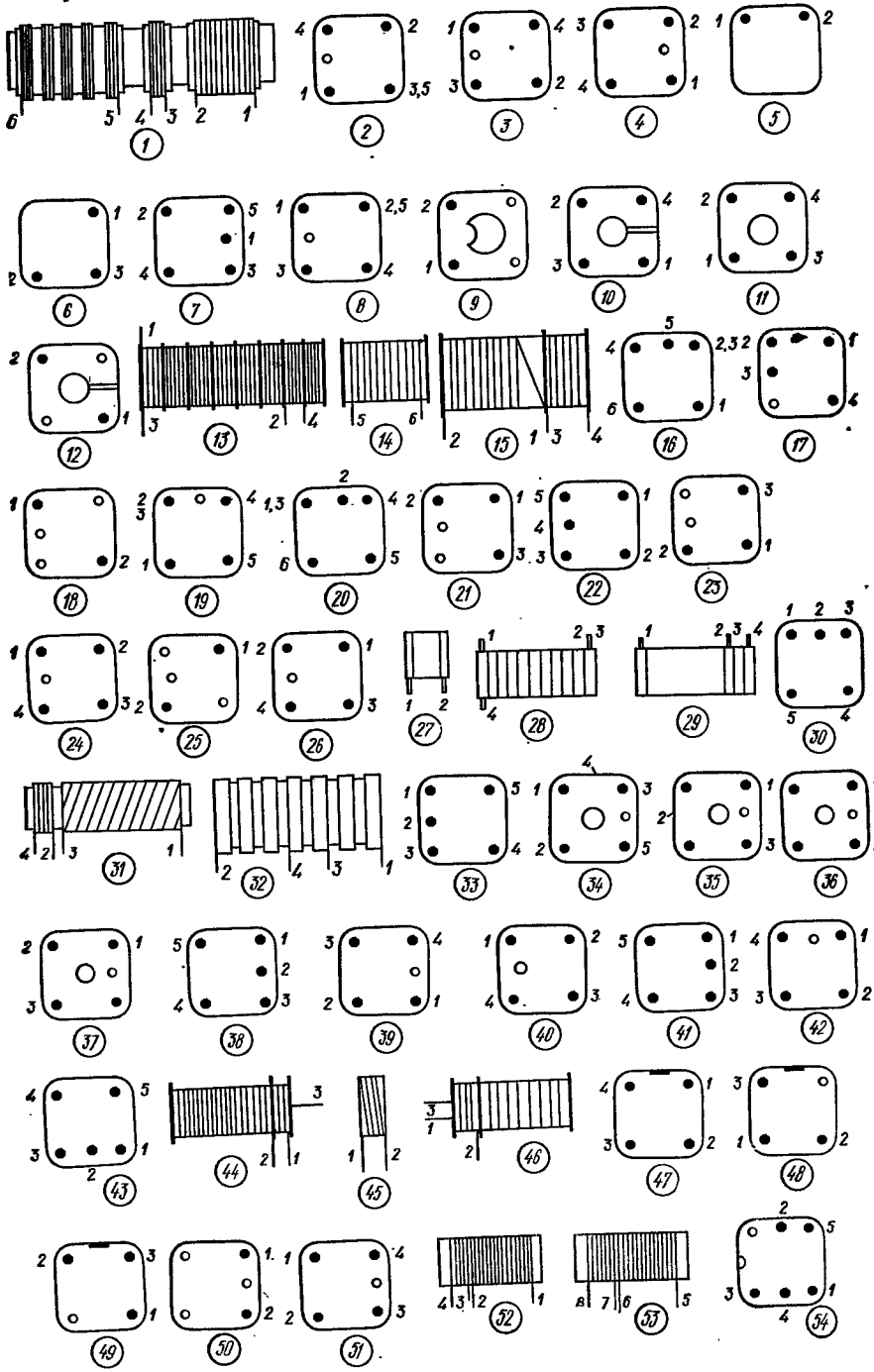
Тип	Общий вид и схема расположения выводов	Электрическая схема
К2УС373		 П7
К2УС375		 П8
К2ГС371		 П9

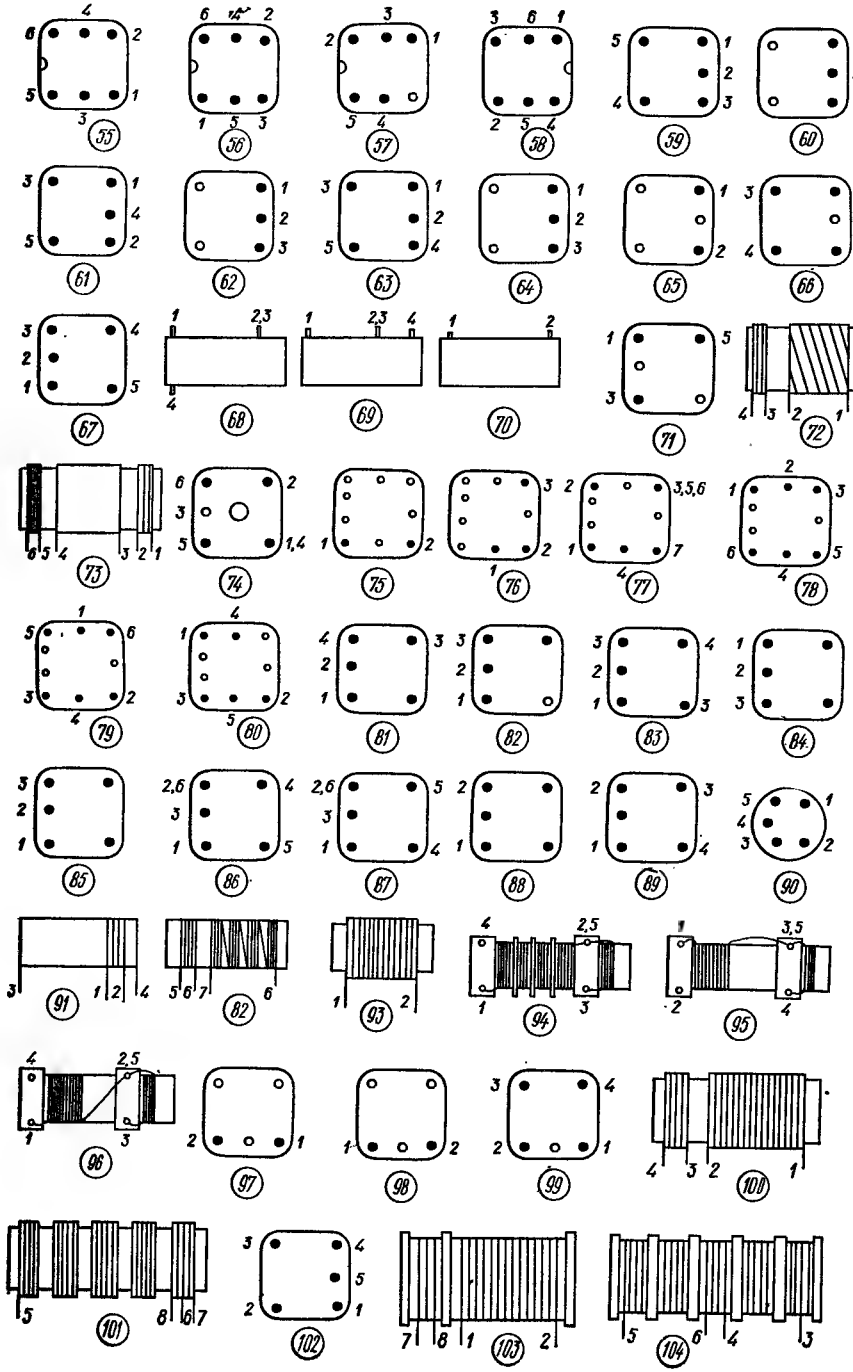
Тип	Общий вид и схема расположения выводов	Электрическая схема
К2ЖА241		П10
К2ЖА242	Метка 1 2 3 4 5 6 7 8 9	П11
К2УС245		П12

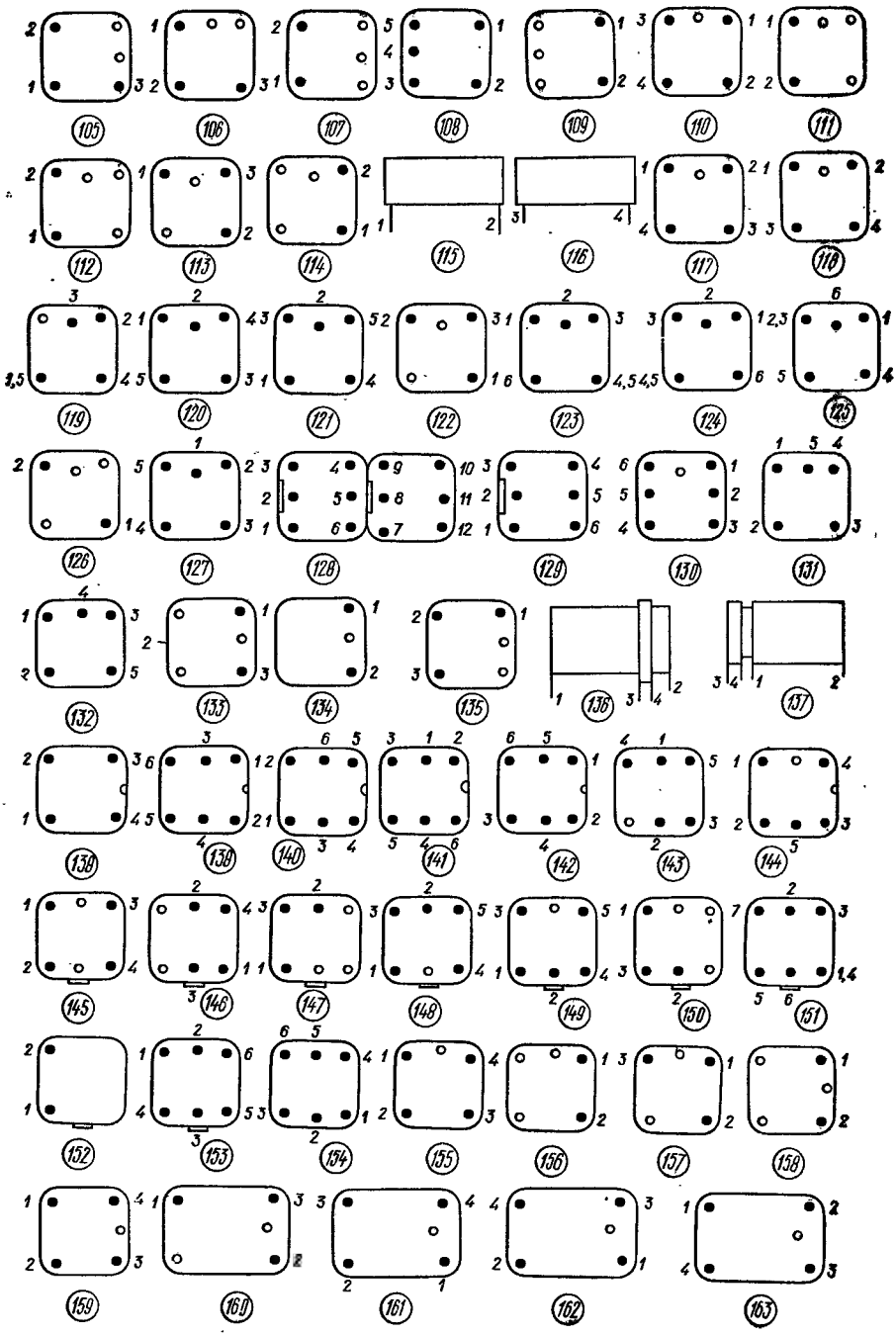
Тип	Общий вид и схема расположения выводов	Электрическая схема
К2ПП241		 П13
К2УС242		 П14
К2ЖА243		 П15

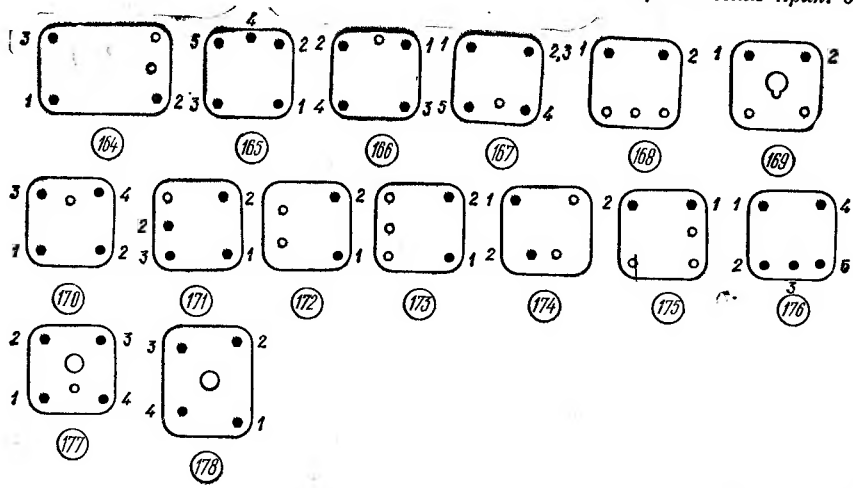
Тип	Общий вид и схема расположения выводов	Электрическая схема
К1УТ531А		П16
К1УТ401Б		П17
К1УС221Б		П18

Схемы распайки выводов катушек индуктивности




55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104


105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белов И. Ф.; Дрызго Е. В. Справочник по транзисторным радиоприемникам. М., Сов. радио, 1973.

Гумеля Е. Б. Налаживание транзисторных приемников. 2-е изд., перераб. М., Энергия, 1971.

Доброневский О. В. Справочник по радиоэлектронике. Киев, Вища школа, 1974.

Криштафович А. К. Электронные измерения и измерения параметров полупроводниковых приборов. М., Высш. школа, 1969.

Крупинин И. Т., Белкин А. И. Радиоприемники на транзисторах. Справочник. М., Энергия, 1974.

Меерсон А. М. Радиоизмерительная техника. 3-е изд. Л., Энергия, 1978.

Мигулин И. Н., Чаповский М. З. Усилительные устройства на транзисторах. Киев, Техніка, 1971.

Терещук Р. М., Фукс Л. Б. Малогабаритная радиоаппаратура. Киев, Наукова думка, 1971.

Трохименко Я. К. Радиоприемные устройства на транзисторах. Киев, Техніка, 1972.

Шлейснер Р. Р. Бытовые магнитофоны. М., Связь, 1973.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Малогабаритные радиоприемники 5

«Нейва-402», «Сигнал-601» 5
«Оникс-401» 8

Носимые магнитолы и радиоприемники 12

«Вега-320», «Томь-305» 12
«Геолог-2», «Геолог-3» 26
«Гиала-404» 31
«Ленинград-002» 35
«Меридиан-210» 53
«Океан-208», «Океан-209» 66
«Ореаида-301» 77
«Рига-104» 89
«Спидола-230», «Спидола-231» 105
«Хазар-402» 113
«Эврика-402» 118

Стационарные радиолы 128

«Виктория-001-стерео» 128
«Ласпи-001-стерео» 148
«Мелодия-101-стерео» 159
«Рондо-101-стерео» 177

Автомобильные аппараты 185

АМ-301 185
КВП-1А, КВП-5 198
«Электрон-501-стерео» 203

Усилители 208

«Арктур-001-стерео», «Арктур-002-стерео» 208
«Арктур-101-стерео», «Такт-101-стерео» 222
«Одиссей-001-стерео» 230
«Трембита-002-стерео» 238
«Электрон-103-стерео» 246
«Юпитер-квадро» 252

Электрофоны 261

«Аккорд-201-стерео» 261

«Аллегро-002-стерео» 266
«Вега-106-стерео» 280
«Вега-002-стерео» 285
«Каравелла-201» 291
«Каравелла-201А» 299
«Концерт-201» 302
«Концертный-304» 305
«Лидер-205» 308
«Мелодия-103-стерео» 314

Магнитофоны 320

«Аврора-201-стерео» 320
«Астра-207» 333
«Весна-201-стерео» 342
«Весна-202» 355

Ремонт, настройка и регулировка транзисторной аппаратуры 363
Общие рекомендации по выполнению ремонтных работ 363
Настройка и регулировка радиоприемников 364
Настройка и регулировка усилителей 370
Настройка и регулировка магнитофонов 376
Приложение 1 380
Приложение 2 394
Приложение 3 404
Приложение 4 407
Приложение 5 413
Приложение 6 419
Список литературы 422

НИКОЛАЙ ВИКТОРОВИЧ АНИСИМОВ

ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ, РАДИОЛЫ, ЭЛЕКТРОФОНЫ, МАГНИТОФОНЫ

(справочник)

Редактор *Э. А. Вавилова*
Оформление художника *Л. А. Дикарева*
Художественные редакторы *Л. А. Дикарев, В. С. Шапошников*
Технический редактор *Н. А. Бондарчук*
Корректор *Г. Г. Бондарчук*

Информ. бланк № 1250

Сдано в набор 29.08.79. Подписано в печать 19.05.80. БФ 04396. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типогр. № 3. Гарн. лит. Печ. выс. Усл. печ. л. 26,5. Уч-изд. л. 31,89. Тираж 150 000 экз. Зак. № 9—2154. Цена 2 р. 50 к.

Издательство «Техника», 252601, Киев, 1, ГСП, Крещатик, 5.

Головное предприятие республиканского производственного объединения «Полиграфкнига» Госкомиздата УССР, 252057, Киев-57, Довженко, 3.

2 р. 50 к.